ÜBER AMMONITEN MIT ADVENTIVLOBEN

VON

DR. CARL DIENER

W. M. K. A.

MIT 2 TAFELN

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 28. OKTOBER 1915

I. Über die Entstehung und Terminologie der adventiven Suturelemente in hochspezialisierten Ammonitenloben.

L. v. Buch hat in seiner grundlegenden Arbeit über Ceratiten zuerst den Nachweis geführt, daß bei der überwiegenden Mehrzahl der Ammoniten die Loben und Sättel in der Suturlinie insofern eine große Regelmäßigkeit in ihrer Anordnung erkennen lassen, als außerhalb der Naht die Zahl der Hauptloben und Sättel auf fünf beziehungsweise sechs beschränkt ist, nämlich auf einen unpaarigen, häufig durch einen größeren oder kleineren Mediansattel geteilten Externlobus mit beiderseits anschließenden Externsätteln, und auf je zwei Lateralloben und Lateralsättel, auf die bis zur Naht gelegentlich noch einige Auxiliarloben und Auxiliarsättel folgen können.[1] Als Grenze zwischen Haupt- und Auxiliarloben galt ihm die Projektionsspirale der vorhergehenden Windung.[2] Ammoniten, deren Suturlinie nach diesem Schema gebaut ist, das L. v. Buch irrtümlich für allgemein gültig hielt, bezeichnen wir heute noch als solche mit normaler Lobenstellung, beziehungsweise mit vollzähligen Loben, dagegen sprechen wir von unterzähligen Loben, wenn nur ein Laterallobus auf jeder Seite vorhanden ist, von überzähligen, wenn die Lateralloben in einer größeren Zahl als zwei auftreten.

Allein bereits im Jahre 1846 hatte F. v. Hauer auf einen triadischen Ammoniten aus dem Hallstätter Kalk des Salzkammergutes aufmerksam gemacht, auf den eine solche Zweiteilung der Suturelemente in Haupt- und Auxiliarloben keine Anwendung finden kann. In seiner Schilderung der Suturlinie des *Ammonites Metternichii*[3] (Typus der Gattung *Pinacoceras* v. Mojsisovics, 1873) bespricht er zunächst den von ihm als Dorsallobus bezeichneten Externlobus und den Externsattel und fährt dann fort: »Alle übrigen Loben und Sättel, deren gesamte Reihe eine nach vorwärts konvexe Kurve bildet, lassen sich füglich in drei Abteilungen bringen, in deren jeder ein ganz anderer Charakter der Bildung sich ausspricht.«

---

[1] L. v. Buch: Über Ceratiten. Abhandl. kgl. Akad. d. Wissensch. Berlin, 1848, p. 4 ff.

[2] Nach L. v. Buch darf es als Regel gelten, »daß, wenn der Ammonit mit Hilfsloben versehen ist, die letzte Windung die vorhergehende jederzeit so weit umfaßt, daß diese vorletzte Windung, wenn man sie auf der Fläche der anderen fortsetzt, die Ventralwand des unteren Laterallobus berührt.«

[3] F. v. Hauer: Die Cephalopoden des Salzkammergutes aus der Sammlung Sr. Durchl. des Fürsten Metternich. Wien 1846, p. 2.

Der zweite bis fünfte Sattel, dann der sechste, siebente und achte Sattel, endlich die zehn letzten Sättel bilden je eine besondere Gruppe.

Eine ähnliche Gruppierung der Suturelemente ergab sich bei *Ammonites Layeri* (Typus des Subgenus *Pompeckjites* v. Mojsisovics, 1902).[1] Auch bei diesem Ammoniten werden von F. v. Hauer außer dem Rücken(Extern)sattel drei Sättel der ersten Gruppe, deren letzter allerdings schon eine Annäherung an die Sättel der zweiten Gruppe zeigt, zwei, von sehr tiefen, dreieckigen Loben flankierte Sättel der zweiten, endlich sechs bis acht paarig geteilte Sättel der dritten Gruppe unterschieden.

Eine mit *Ammonites Metternichii* sehr nahe verwandte Art aus dem Hallstätter Kalk, *Ammonites imperator*, beschrieb F. v. Hauer im Jahre 1849.[2] Seine Suturlinie setzt sich folgendermaßen zusammen. Auf den breiten Mediansattel folgt zunächst der Externlobus, dann ein Sattel mit stark unsymmetrischer Astbildung, indem nur gegen die Externseite hin Äste entwickelt sind. Hierauf erscheinen sechs paarig geteilte Sättel, die in jeder Richtung den ersten drei Sätteln der ersten Sattelgruppe des *A. Metternichii* analog sind. Die nächsten drei Sättel werden von F. v. Hauer mit den drei Sätteln der zweiten Sattelgruppe des *A. Metternichii* verglichen. Sie werden von langen, spitz zulaufenden Loben flankiert. Vier paarig geteilte, kleine Sättel entsprechen der dritten Abteilung von Suturelementen in der Lobenlinie des *A. Metternichii.*

F. v. Hauer weist darauf hin, daß diese dritte Gruppe von Lobenelementen der Auxiliarserie L. v. Buch's entspreche. »L. v. Buch« — berichtet er — »forderte mich bei seiner letzten Anwesenheit in Wien auf, ein besonderes Augenmerk auf das Verhältnis der Lobenzeichnung zur Umhüllung der Schale zu richten. Projiziere man nämlich bei mit engem Nabel versehenen Arten die Rückenlinie eines Umganges auf die Seitenfläche des nächstfolgenden, so treffe sie stets an die Scheidungslinie der Hauptsättel von den Hilfssätteln.« Bei *Ammonites imperator* fällt nach F. v. Hauer's Darstellung diese Linie in der Tat zwischen den zehnten und elften, bei *A. Metternichii* zwischen den achten und neunten Sattel, das heißt genau zwischen die zweite und dritte Abteilung der von F. v. Hauer bei diesen beiden Ammoniten unterschiedenen Suturabschnitte.

Ammoniten, bei denen zu den eigentlichen Lateralelementen und den Auxiliarloben noch ein drittes Suturelement hinzutritt, können in bezug auf die Entwicklung ihrer Suturlinie als hochspezialisiert bezeichnet werden.

F. v. Hauer war nicht nur der erste, der solche Ammoniten mit hochspezialisierter Lobenlinie beschrieb,[3] er hat auch als erster bei einer dieser Formen die Entwicklung der von den eigentlichen Lateralelementen abweichenden extern-lateralen Suturelemente ersichtlich gemacht. Bei *Ammonites floridus* Wulf. konnte er zeigen, daß aus der zum Externlobus sich absenkenden Flanke des Siphonalsattels (Mediansattels) zunächst ein Zähnchen sich ablöse, das allmählich zu einem selbständigen Sattel anwächst.[4]

Obschon F. v. Hauer die Verschiedenheit der einzelnen Abschnitte der Suturlinie bei *Ammonites Metternichii*, *A. Layeri* und *A. imperator* klar erkannt und definiert hatte, beschränkte er sich auf eine Parallelisierung seiner zweiten und dritten Sattelgruppe mit den Lateral- beziehungsweise Auxiliarsätteln L. v. Buch's, unterließ jedoch die Einführung eines besonderen Namens für seine erste Sattelgruppe, deren Unterschiede von den eigentlichen Lateralelementen er wiederholt und scharf betonte. Diesem

[1] F. v. Hauer: Neue Cephalopoden aus dem roten Marmor von Aussee. Haidinger's Naturwissenschaftl. Abhandl. I, 1847, p. 269.

[2] F. v. Hauer: Neue Cephalopoden aus den Marmorschichten von Hallstatt und Aussee. Haidinger's Naturwissenschaftl. Abhandl. III, 1849, p. 21.

[3] Auch L. v. Buch kannte bereits einige Ammoniten, bei denen, wie wir heute wissen, selbständige Suturelemente zwischen den Externlobus und die eigentlichen Lateralloben sich einschalten, wie *Ammonites (Tissotia) Ewaldi* v. Buch (l. c. p. 26) oder *Ammonites (Neolobites) Vibrayeanus* d'Orb. (l. c., p. 27). Er spricht bei solchen Formen von der Anwesenheit eines Sekundärlobus im Dorsalsattel.

[4] F. v. Hauer: Über die Cephalopoden des Muschelmarmors von Bleiberg in Kärnten. Haidinger's Naturwissenschaftl. Abhandl. I, 1846, p. 3.

Mangel halfen 1855 die Gebrüder F. und G. v. Sandberger und 1873 mit größerem Erfolge E. v. Mojsisovics ab.

Die Gebrüder v. Sandberger stellten fest, daß L. v. Buch's Regel der Lobenstellung bei dem devonischen *Goniatites multilobatus* Beyr. (Typus des Genus *Beloceras* Hyatt), ähnlich wie bei *Ammonites Metternichii*, eine Ausnahme erleide, indem zwischen den tiefsten Seitenlobus und den Externlobus noch eine Anzahl von Loben und Sätteln sich einschiebt. Allerdings stimmen dieselben mit den Hauptlateralelementen in der Gestalt durchaus überein und stehen ihnen nur an Größe nach. Der tiefgreifende Unterschied zwischen den drei (oder genauer gesagt vier) Abschnitten der Suturlinie bei den von F. v. Hauer beschriebenen Hallstätter Ammoniten in bezug auf die Form der jeden einzelnen Suturabschnitt zusammensetzenden Loben und Sättel wird daher bei *Goniatites multilobatus* vermißt. Da die von dem tiefsten Flankenlobus, der dem ersten Laterallobus der Ammoniten mit vollzähligen Loben entspricht, in der Richtung des Externteils folgenden Loben und Sättel in ihrer allmählichen Größenabnahme gewissermaßen ein Spiegelbild der Auxiliarloben darstellen, so werden sie auch von den Gebrüdern v. Sandberger als solche bezeichnet, aber von den seitlichen Auxiliarloben als Rücken-Auxiliarloben unterschieden.[1]

An Stelle des Terminus »Rücken-Auxiliarloben«, der bald wieder in Vergessenheit geriet, hat E. v. Mojsisovics im Jahre 1873 im ersten Teile seiner Monographie der Hallstätter Cephalopoden die Bezeichnung »Adventivloben« vorgeschlagen.

»Der durchgreifende Unterschied von Bedeutung« — heißt es in der Diagnose der Gattung *Pinacoceras*[2] — »durch welchen *Pinacoceras* mit *Sageceras* von allen übrigen Ammoneen abweicht, besteht in dem Hinzutreten einer größeren oder geringeren Anzahl von externen Adventivloben. Der Entwicklungsgang einzelner Arten sowohl (*Pinacoceras floridum*) als auch ganzer Formenreihen (*Pinacoceras platyphyllum, P. Metternichii, P. imperator*) weist in evidenter Weise nach, daß nur die drei unmittelbar außerhalb der Projektionslinie des vorletzten Umganges gelegenen Loben, welche sich zugleich durch bedeutende Tiefe auszeichnen (Hauer's zweite Sattelgruppe, Sandberger's Lateralloben), den drei Hauptloben der übrigen Ammonitengenera entsprechen. Die weiteren gegen den Siphonalteil hin folgenden Loben, deren Zahl bei den verschiedenen Arten wechselt, bilden eine bei den übrigen Ammonitengeschlechtern fehlende, besondere Gruppe, welche sich durch Loslösung neuer Sättel vom Siphonalhöcker aus sowie durch Spaltung vermehrt. Da derjenige Lobus, welchen man gewöhnlich Extern- oder Siphonallobus nennt, bei *Pinacoceras* erst in größerer oder geringerer Entfernung vom Externteil folgt, die usuelle Terminologie der Loben mithin hier nicht anwendbar ist, so werde ich bei *Pinacoceras* unterscheiden: (Externe) Adventivloben, Hauptloben und Auxiliarloben.«

E. v. Mojsisovics hat also in dieser Arbeit nicht nur den Terminus »Adventivloben« für gewisse Suturelemente bei *Pinacoceras* und *Sageceras* in die Literatur eingeführt,[3] sondern auch eine bestimmte Meinung über die Entstehung solcher Loben geäußert. Nach beiden Richtungen ist eine Kritik seiner Ausführungen notwendig.

Zunächst ist zu beachten, daß E. v. Mojsisovics die drei Loben der zweiten Sattelgruppe v. Hauer's mit den von L. v. Buch festgestellten drei Hauptloben der Ammoniten mit normaler Lobenstellung parallelisiert. Da zu L. v. Buch's »Hauptloben« auch der Externlobus gehört, so ergibt sich aus dieser Betrachtung, daß E. v. Mojsisovics den ersten Hauptlobus der zweiten Lobengruppe F. v. Hauer's

[1] F. u. G. v. Sandberger: Systematische Beschreibung und Abbildung der Versteinerungen des rheinischen Schichtensystems in Nassau. Wiesbaden, 1850—55, p. 55, 79.

[2] E. v. Mojsisovics: Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke, Abhandl. k. k. Geol. Reichsanst. VI 1, 1873, p. 41, 42.

[3] Der Terminus »Adventivloben« findet sich allerdings bereits in der Abhandlung der Gebrüder F. und G. v. Sandberger, wird aber dort stets als Synonym mit »Auxiliarloben« gebraucht. Sowohl auf p. 57 als auf p. 80 ist von Adventiv- oder Auxiliarloben die Rede. In einem bestimmten Sinne für einen besonderen Abschnitt der Suturlinie hat also erst E. v. Mojsisovics die Bezeichnung »Adventivloben« verwendet. Eine Beschränkung derselben auf die Rücken-Auxiliarloben im Gegensatz zu den Bauch- oder Seiten-Auxiliaren lag den Brüdern v. Sandberger ferne.

als Externlobus anspricht. Das stimmt auch mit seiner Bemerkung, daß der Externlobus bei *Pinacoceras* vom Externteil so weit entfernt liege, daß eine Bezeichnung desselben mit diesem Namen nicht passend erscheine. Hier liegt also ein wesentlicher Unterschied gegenüber der Auffassung v. Hauer's vor, dessen drei Suturgruppen nur laterale und auxiliare Elemente, aber nicht den Externlobus und Externsattel umfassen. F. v. Hauer erwähnt in seinen Beschreibungen der Hallstätter Pinacoceraten stets des Externlobus und Externsattels (unter den Bezeichnungen: Siphonallobus, Dorsallobus, Rückenlobus, beziehungsweise Sattel) als eines von den drei übrigen Sattelgruppen gesonderten Suturelements [1] und denkt keinen Augenblick an die Möglichkeit, daß der erste Lobus seiner zweiten Gruppe dem Externlobus der Ammoniten mit normaler Lobenstellung homolog sein könne.

Bestimmend für die Auffassung von E. v. Mojsisovics war offenbar der genetische Zusammenhang der Adventivloben mit dem Mediansattel oder -Höcker, beziehungsweise mit dessen zum Externlobus herabziehenden Rand, wie ihn F. v. Hauer bei *Ammonites floridus* festgestellt hatte. Die irrtümliche Vereinigung des *Ammonites floridus* mit *Pinacoceras*, die E. v. Mojsisovics im Jahre 1873 vornahm, und die keineswegs gerechtfertigte Übertragung der an jenem Ammoniten gewonnenen Erfahrungen auf die eigentlichen Vertreter der Gattung *Pinacoceras* führten zu der Meinung, die Adventivloben triadischer *Pinacoceratidae* seien ausnahmslos aus einer Teilung des Mediansattels hervorgegangen und der wahre Externlobus sei auf diese Weise weit in das Innere der Flanken verschoben worden.

Noch zwei weitere Umstände mögen E. v. Mojsisovics in dieser Auffassung bestärkt haben. Einmal stand er im Jahre 1873 noch vollständig unter dem Einfluß der Lehre L. v. Buch's, daß die Zahl der außerhalb der Naht auf jeder Seite befindlichen Hauptloben bei keinem Ammoniten die Zahl drei überschreiten dürfe. Da die zweite Sattelgruppe F. v. Hauer's bei *Pinacoceras Metternichii* und *P. imperator* drei Hauptloben enthält, so mußte unter diesen neben den beiden Lateralloben auch der Externlobus Platz finden. Diese Auffassung zwingt allerdings dazu, bei manchen Formen mit nur zwei Hauptsätteln, wie *Pinacoceras rex* (l. c., p. 65), unterzählige Loben anzunehmen. Zweitens findet man nicht selten bei E. v. Mojsisovics einen Hinweis auf die Möglichkeit, den ersten Laterallobus an seiner tiefen Stellung zu erkennen. Nur aus der tiefsten Stellung eines bestimmten Flankenlobus konnte zum Beispiel bei den Gruppen des *Pinacoceras platyphyllum*, *P. myophorum* und *P. symmetricum* (Genus *Placites* v. Mojsisovics, 1896) auf die Anwesenheit von Adventivelementen geschlossen werden. Da nun weder bei *P. imperator* noch bei *P. Layeri* der erste Hauptlobus der tiefste ist, sondern von dem gegen innen nächstfolgenden Hauptlobus an Tiefe ein wenig übertroffen wird, so konnte auch diese Tatsache zu Gunsten einer Parallelisierung des ersten Hauptlobus der zweiten Sattelgruppe F. v. Hauer's mit dem Externlobus, des zweiten mit dem ersten Laterallobus der Ammoniten mit normaler Lobenstellung verwertet werden.

Graphisch läßt sich der tiefgreifende Unterschied zwischen den Auffassungen von F. v. Hauer und E. v. Mojsisovics in folgender Weise ausdrücken.

F. v. Hauer.		E. v. Mojsisovics.	
Mediansattel.		Mediansattel.	
Dorsallobus. Dorsalsattel.		Adventivloben und Sättel.	
Loben und Sättel der ersten Sattelgruppe.			
I. Lobus I. Sattel II. Lobus II. Sattel III. Lobus III. Sattel	der zweiten Sattelgruppe.	Externlobus Externsattel I. Laterallobus I. Lateralsattel II. Laterallobus II. Lateralsattel	Hauptloben.
Loben und Sättel der dritten Sattelgruppe.		Auxiliarelemente.	

[1] Ebenso die Brüder v. Sandberger in ihrer Beschreibung des *Goniatites multilobatus*.

Eine Unsicherheit in bezug auf die Notwendigkeit einer Trennung adventiver von lateralen Elementen entsteht für E. v. Mojsisovics in allen jenen Fällen, wo die Erfüllung der einen von den beiden eben genannten Bedingungen mit der zweiten in Widerspruch gerät.

Das Musterbeispiel eines solchen Falles bietet die Formengruppe des *Pinacoceras sandalinum* Mojs. Außerhalb der Projektionsspirale befinden sich bei dieser Gruppe (*Megaphyllites* Mojsisovics, 1882) fünf Loben, unter denen der unmittelbar auf den Externlobus folgende der tiefste ist. Nur die Überzeugung von der uneingeschränkten Gültigkeit des v. Buch'schen Stellungsgesetzes der Loben vermochte hier die Annahme der Anwesenheit von adventiven Lobenelementen zu rechtfertigen, obwohl man durch eine solche Annahme mit der tiefen Position des ersten Flankenlobus in einen unlösbaren Widerspruch geriet.

E. v. Mojsisovics selbst blieb diese Schwäche in der Deutung hochspezialisierter Suturlinien triadischer Ammoniten keineswegs verborgen. Der Fortschritt in seinen Untersuchungen brachte ihn endlich zu der Überzeugung, daß die von L. v. Buch formulierte Regel, es seien bei den Ammoniten niemals mehr als zwei Lateralloben vorhanden, Ausnahmen erleide. In seiner Monographie der Cephalopoden der Mediterranen Triasprovinz spricht er sich (1882) über die Lobenstellung und Lobenzahl der triadischen *Pinacoceratidae* folgendermaßen aus:

»Was die Terminologie der Loben betrifft, so ist für dieselben einzig und allein die Projektionsspirale der vorhergehenden Windung maßgebend. Als letzter Seitenlobus gilt derjenige, welcher in oder außer die Projektionsspirale fällt. In vielen Fällen sind drei Seitenloben vorhanden, wie zum Beispiel bei *Monophyllites*, *Phylloceras*, *Norites*, *Hungarites*, *Ptychites*. Da zu diesen Lateralloben als vierter Hauptlobus noch der Externlobus tritt, so sollte man der bisher herrschend gewesenen Übung zufolge, welche bloß zwei Lateralloben kannte, den überzähligen vierten Hauptlobus als Adventivlobus bezeichnen. Einem solchen Sprachgebrauche steht aber die wichtige Tatsache entgegen, daß in einigen der oben genannten Gattungen, wie *Phylloceras*, *Hungarites*, *Ptychites*, auch Formen mit bloß zwei Lateralloben und dem Externlobus, im ganzen daher mit bloß drei Hauptloben vorkommen. Es wäre, wie leicht einzusehen ist, hier sehr störend und unlogisch, einen und denselben Lobus in dem einen Falle Externlobus, in dem anderen Falle Adventivlobus zu nennen. Dagegen ist es ganz unverfänglich und auch das Wesen der Sache am besten bezeichnend, wenn wir in solchen Fällen von Formen mit zwei, beziehungsweise drei Lateralloben sprechen.«

»Sobald wir uns von der Anschauung emanzipiert haben, daß nicht mehr als zwei Seitenloben vorhanden sein können, werden wir kein Bedenken tragen, bei der Gattung *Megaphyllites* sogar von vier Seitenloben zu sprechen, da eine natürliche Gliederung dieser Loben nicht besteht und der erste auf den Externlobus folgende Lobus der tiefste ist.«

»Wo jedoch, wie bei *Sageceras*, *Pinacoceras*, *Longobardites*, *Carnites*, außerhalb der drei durch größere Tiefe ausgezeichneten Hauptloben noch mindestens zwei durch geringere Tiefe ausgezeichnete und meistens aufsteigende Loben vorhanden sind, nennen wir diese letzteren »Adventivloben.« [1]

Hier erhalten wir also einerseits eine klare Definition des Terminus »Adventivloben« und andererseits ein Mittel, um die Trennung zwischen Haupt- und Adventivloben durchzuführen. Noch immer wird, wie man sieht, von E. v. Mojsisovics die Anschauung aufrecht erhalten, daß der erste Hauptlobus von *Pinacoceras* dem Externlobus in der Suturlinie eines Ammoniten mit normaler Lobenstellung entspreche. Mit voller Deutlichkeit findet sich die gleiche Ansicht noch einmal in einer späteren Arbeit desselben Verfassers über die obertriadischen Cephalopodenfaunen des Himalaya ausgesprochen. Hier heißt es in der Diagnose der Gattung *Placites*: »Bei der Mehrzahl der Formen ist bloß ein (externer) Adventivlobus vorhanden, dem zwei große Hauptloben folgen, von welchen der zweite in der Regel der tiefer hinabreichende ist und daher dem ersten Seitenlobus der Ammoniten ohne Adventivloben entspricht.« [2]

---

[1] E. v. Mojsisovics: Die Cephalopoden der Mediterranen Triasprovinz. Abhandl. k. k. Geol. Reichsanst. X, 1882, p. 182.

[2] E. v. Mojsisovics: Obertriadische Cephalopodenfaunen des Himalaya. Denkschr. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, math. nat. Kl. LXIII, 1896, p. 663.

Im Widerspruch mit dieser Auffassung heißt es dann freilich in der Schilderung der Suturlinie des *Pinacoceras* (*Pompeckjites*) *Layeri* Hau. im Supplementband des ersten Teiles der »Cephalopoden der Hallstätter Kalke«: Externlobus breit, durch einen hohen, gezackten Medianhöcker in zwei paarig geteilte Hälften gespalten. Vier Adventivsättel. Auf die Gruppe der Adventivsättel folgen zwei pyramidal gestaltete Hauptsättel.«[1]

Aus dieser Schilderung möchte man fast schließen, daß die Parallelisierung des ersten Hauptlobus von *Pinacoceras* mit dem Externlobus der Ammoniten mit normaler Lobenstellung nunmehr aufgegeben worden sei und daß in den Hauptloben nur noch den Lateralloben homologe Suturabschnitte erblickt werden. Dann aber konnte auch konsequenterweise die tiefe Position eines Flankenlobus nicht mehr als für den ersten Laterallobus kennzeichnend angesehen werden.

Die Unsicherheit in der Terminologie der einzelnen Suturelemente bei den triadischen Ammoniten mit hochspezialisierter Lobenlinie mußte naturgemäß so lange anhalten, als jeder Versuch unterblieb, die Homologie der verschiedenen Suturabschnitte mit solchen bei den Ammoniten mit normaler Lobenstellung auf Grund ontogenetischer Untersuchungen zu ermitteln. Der Frage, aus welchen Elementen der primären Suturlinie die Adventivelemente in der fertigen Sutur entstehen, ist E. v. Mojsisovics überhaupt nicht näher getreten. Und doch ist gerade ihre zutreffende Beantwortung für die Bewertung des Verhältnisses der Adventiv- zu den Hauptloben von maßgebender Bedeutung. Nur auf Grund einer Prüfung des Verhaltens der Lobenlinie von *Pinacoceras* in dessen Jugendstadien hätte eine wohlbegründete Entscheidung darüber getroffen werden können, welcher Lobus in der Sutur erwachsener Exemplare als Externlobus beziehungsweise als erster Laterallobus anzusprechen sei. Eine derartige Untersuchung aber war zu jener Zeit nur für *Ammonites floridus* von F. v. Hauer durchgeführt worden. Keinesfalls erschien es demnach gerechtfertigt, die an dieser Form gewonnenen Erfahrungen ohne weitere Prüfung auch auf echte Vertreter des Genus *Pinacoceras*, wie *P. Metternichii, P. imperator* oder *P. parma,* zu übertragen.

Wohl hatte schon 1880 W. Branca[2] in seinen Beiträgen zur Entwicklungsgeschichte der fossilen Cephalopoden die Beschaffenheit der ersten Anfangskammer einiger Triasammoniten mit hochspezialisierter Suturlinie untersucht und ihren angustisellaten Charakter festgestellt, jedoch nur bei zwei Arten, *Sageceras Haidingeri* Hau. und *Pinacoceras* (*Pompeckjites*) *Layeri* Hau. auch die an die Anfangskammer anschließenden Lobenlinien beobachtet. Die von ihm auf Taf. VII, Fig. 3 seiner unten zitierten Abhandlung dargestellte Entwicklung der vier ersten Suturen von *Pompeckjites Layeri* zeigt noch keine über die Bildung eines Externlobus hinausgehende Differenzierung der Primärloben und Sättel. Bei *Sageceras Haidingeri* reichen Branca's Beobachtungen bis in das Stadium der Entwicklung der ersten Adventivloben, doch sind die ontogenetischen Verhältnisse keineswegs klar. Immerhin scheint es ziemlich sicher, daß der tiefste Lobus im Stadium *n* aus dem Externlobus und der demselben vorangehende Adventivlobus aus der Innenflanke des Medianhöckers hervorgegangen sei. Andere Loben hingegen machen den Eindruck, als seien sie aus einer Spaltung des Externsattels entstanden. In den Stadien *h* und *i* könnte auch eine Teilung des Externsattels stattgefunden haben. Dem primären Laterallobus des Stadiums *d* dürfte im Stadium *n* erst der dritte Flankenlobus entsprechen. Dieser dritte Flankenlobus ist aber wesentlich kürzer als der vorangehende, den man als Adventivlobus oder (mit E. v. Mojsisovics) als Externlobus anzusehen hätte.

Hervorragende Bedeutung für unsere Kenntnis der ontogenetischen Entwicklung hochspezialisierter Suturlinien bei Ammoniten permischen Alters hat die grundlegende Abhandlung A. Karpinsky's »Über die Ammoneen der Artinsk-Stufe« im Jahre 1889 genommen.[3] Auch heute noch kann diese Arbeit als unübertroffenes Muster für ähnliche Untersuchungen gelten.

---

[1] E. v. Mojsisovics: Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke, Abhandl. k. k. Geol. Reichsanst. VI 1, Supplementbd. 1902, p. 299.

[2] W. Branca: Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der fossilen Cephalopoden. Palaeontographica, XXXIII, 1880.

[3] A. Karpinsky: Über die Ammoneen der Artinsk-Stufe. Mémoires Acad. imp. des sciences St. Pétersbourg, VII. sér., T. XXXVII, No. 2, 1889.

Karpinsky berichtigte zunächst die irrige Meinung, daß zwischen *Sageceras* Mojs. und *Medlicottia* Waagen engere verwandtschaftliche Beziehungen bestehen und wies sodann in überzeugender Weise den phylogenetischen Zusammenhang von *Medlicottia* und *Propinacoceras* mit *Pronorites* Mojs., einem karbonischen und permischen Goniatitengenus mit normaler Lobenstellung, nach.

Er zeigte, daß die Adventivelemente bei *Medlicottia* aus dem Externsattel der primären Suturlinie hervorgehen, indem zuerst sekundäre Einschnitte an diesem entstehen — ein Zustand, der bei erwachsenen Individuen der permischen Gattung *Sicanites* Gemm. persistiert. Erst aus diesen Einschnitten entstehen sodann eigentliche Adventivloben und Adventivkerben, anfangs nur an der inneren, später auch an der äußeren Seite des Externsattels.

Von großem Interesse ist bei *Medlicottia* der Wechsel in den relativen Größenverhältnissen des ersten und des zweiten Laterallobus im Laufe der Entwicklungsgeschichte. Beispiele bieten die beiden Spezies *Medlicottia artiensis* Karp. und *M. Orbignyana* Vern. Bei der ersteren Art (l. c., p. 31) liegt die Basis des ersten Laterallobus im Jugendstadium tiefer als jene des zweiten, im altersreifen Stadium dagegen ein wenig höher. Der erste Laterallobus ist also in dem letzteren Stadium nicht mehr der tiefste Lobus der Suturlinie.

Noch deutlicher tritt dieser Wechsel bei *Medlicottia Orbignyana* hervor (l. c. Taf. II, Fig. 1). Noch im *Sicanites*-Stadium ist bei dieser Art der primäre erste Laterallobus der tiefste. Später nimmt seine Tiefe dem zweiten Laterallobus gegenüber allmählich ab, so daß der letztere bei den erwachsenen Individuen erheblich tiefer steht. Selbstverständlich darf er trotz seiner Kürze keineswegs als Adventivlobus bezeichnet werden, weil er ja tatsächlich der erste Laterallobus der Primärsutur ist. Der Fall lehrt uns nur, daß die tiefe Stellung eines Flankenlobus noch nicht ausreicht, um ihn als ersten Laterallobus zu charakterisieren.

Bei so nahe verwandten Arten des mit *Medlicottia* phylogenetisch enge verknüpften Genus *Propinacoceras* Gemm., wie *P. Darwasi* Karpinsky (l. c., p. 41, Taf. II, Fig. 8) und *P. Sakmarae* Karpinsky (l. c., p. 38, Taf. II, Fig. 7) verhalten sich die beiden Lateralloben in bezug auf ihre relativen Größenverhältnisse ebenfalls sehr verschieden. Bei der ersteren liegt die Basis des ersten Laterallobus viel höher als jene des zweiten, ja sogar noch als jene des dritten, während bei *P. Sakmarae* der erste Laterallobus tiefer steht als die übrigen, wie bei der großen Mehrzahl der Ammoniten mit normaler Lobenstellung.

Diese Tatsachen beweisen in überzeugender Weise die Unmöglichkeit, die Tiefe des ersten Laterallobus im Sinne von E. v. Mojsisovics als Kriterium für eine Abgrenzung der Lateralloben von den ihnen vorangehenden adventiven Suturelementen zu benützen.

Die Untauglichkeit dieses Mittels zur Auffindung des ersten Laterallobus in einer hochspezialisierten Suturlinie war übrigens bereits nach unseren Erfahrungen an Ammoniten mit vollzähligen Loben zu erwarten. Auch bei diesen gilt die Regel, daß der erste Laterallobus das tiefste Suturelement sei, keineswegs uneingeschränkt. Es mag diesbezüglich nur auf *Pronorites mixolobus* Phill.[1], auf *Hypocladiscites subtornatus* v. Mojsisovics[2], auf *Hypocladiscites subaratus* v. Mojsisovics[3], auf *Procladiscites Brancoi* v. Mojsisovics[4] und auf *Oxynoticeras stenomphalum* v. Pia[5] verwiesen werden, bei denen der erste Laterallobus von dem zweiten an Tiefe übertroffen wird.

Es ist ein nicht zu unterschätzendes Verdienst Karpinsky's gezeigt zu haben, daß nur auf dem Wege einer Untersuchung der inneren Windungen eines Ammoniten mit Adventivloben die Homologie der Hauptelemente mit den Hauptelementen in der Suturlinie der Ammoniten mit normaler Lobenlinie festgestellt werden kann. Es bedarf wohl kaum einer Begründung, wenn wir verlangen, daß die als homolog erkannten Suturelemente auch gleich benannt werden und daß die Terminologie von den

---

[1] L. de Koninck: Faune du calcaire carbonifère de Belgique, Pt. II, p. 122, Pl. L, fig. 15.

[2] E. v. Mojsisovics: Die Cephalopoden d. Hallstätter Kalke, l. c., I, 1873, p. 79.

[3] E. v. Mojsisovics: Obertriadische Cephal. Faunen des Himalaya, l. c., p. 657.

[4] E. v. Mojsisovics: Die Cephalopoden der Mediterr. Triasprovinz, l. c., p. 171.

[5] J. v. Pia: Untersuchungen über die Gattung *Oxynoticeras*. Abhandl. k. k. Geol. Reichsanst. XXIII. 1911, p. 97, Taf. X, Fig. 6.

relativen Größenverhältnissen, zum Beispiel von der größeren oder geringeren Tiefe eines Flankenlobus, unabhängig bleiben muß.

Nicht nur aus der Triasperiode, dem Devon und Perm, sondern auch aus der unteren und oberen Kreide sind Ammoniten mit hochspezialisierten Suturen bekannt geworden. Als ein solcher wurde zuerst *Ammonites pedernalis* aus der Unterkreide von Texas von F. Römer beschrieben. Für diesen Ammoniten haben später Neumayr und Uhlig die Gattung *Engonoceras* aufgestellt. Im Jahre 1876 hat uns F. B. Meek[1] in *Placenticeras* und *Sphenodiscus* zwei kretazische Ammonitengattungen mit hochspezialisierten Loben kennen gelehrt und auf deren Ähnlichkeit in der Entwicklung der Suturlinie mit dem triadischen Genus *Pinacoceras* aufmerksam gemacht. Neumayr und Uhlig glaubten nachweisen zu können, daß die Adventivelemente bei *Placenticeras* aus einem Zerfall des ersten Laterallobus hervorgehen.[2] »Die Lobenlinie des *Placenticeras Guadaloupae* Stoliczka (an Römer?) aus der indischen Trichinopoly group zeigt, wie die Äste des ersten Laterals immer selbständiger werden und der Stamm derselben immer mehr zurücktritt, bis er endlich bei *Ammonites placenta* Dek. in vier selbständige Loben zerfallen ist. Die abnorme Lobenstellung durch das Auftreten überzähliger Laterale ist daher nicht die Folge der Neubildung dieser, sondern des Zerfalls des ersten ursprünglichen Laterals in seine Elemente.«

Weder Meek noch Neumayr und Uhlig haben für die von ihnen beschriebenen Kreideammoniten, deren Sutur in ihrer Anlage von dem Buch'schen Gesetz der Lobenstellung abweicht, den Terminus »Adventivloben« in Anwendung gebracht. E. v. Mojsisovics hat sich sogar entschieden gegen den Gebrauch dieses Terminus für die überzähligen externen Seitenloben bei *Placenticeras* und *Sphenodiscus* verwahrt. »*Sphenodiscus* und *Placenticeras*« — sagt er, an Meek's Vergleich mit *Pinacoceras* anknüpfend — »besitzen keine Adventivloben, sondern einfach einen sehr breiten, mehrfach gespaltenen Externsattel, der stets sich schräg gegen rückwärts zum tief liegenden ersten Laterallobus hinabbiegt. Auf diesen ersten Laterallobus folgt regelmäßig der zweite, mit welchem die Projektionsspirale der vorhergehenden Windung zusammenfällt. Die Adventivloben von *Pinacoceras* steigen stets an und erst auf diese folgen die drei Hauptloben.«[3]

Auf diesen Punkt werden wir später noch zurückkommen. Zunächst sollen hier noch einige Erfahrungen über die überzähligen externen Loben bei Kreideammoniten folgen, die trotz des Einspruches von E. v. Mojsisovics als Adventivloben bezeichnet werden dürfen.

Über die ontogenetische Entwicklung der Suturlinie bei *Placenticeras* und *Sphenodiscus* haben uns zwei Arbeiten von J. P. Smith[4] und Solger[5] unterrichtet. Bei *Sphenodiscus* bilden sich die Adventivelemente aus Einschnitten im äußeren Flügel des ursprünglichen Externsattels heraus. Bei *Placenticeras pacificum* Smith und *Pl. californicum* Smith ist es ausschließlich der zum ersten Laterallobus abfallende Hang des Externsattels, der eine Teilung erfährt, während der äußere Flügel dieses Sattels von einer solchen Teilung frei bleibt. Es ist lediglich Ansichtssache, ob man in einem derartigen Fall von einer Spaltung im Externsattel, wie Hyatt,[6] oder im ersten Laterallobus, wie J. P. Smith, sprechen will. Eine tatsächliche Grundlage für die Differenz in der Ausdrucksweise von Hyatt und Smith, wie das Stanton glaubt, scheint mir nicht zu bestehen. Wenigstens stimmt die Darstellung der Suturlinie, die Hyatt (l. c., p. 221, Pl. XLV) von *Placenticeras Whitfieldi,* einer mit *Pl. placenta* nahe verwandten Spezies, gibt, mit jener bei den von J. P. Smith beschriebenen pazifischen Arten gut überein. Auch hier ist es ausschließlich

[1] F. B. Meek: Invertebrate cret. and tert. foss. of the upper Missouri country. Report U. S. Geol. Surv. Terr. Vol. IX, 1876, p. 464.

[2] M. Neumayr und V. Uhlig: Über die Ammonitiden aus den Hilsbildungen Norddeutschlands. Palaeontograph. XXVII, 1881, p. 137.

[3] E. v. Mojsisovics: Cephal. d. Mediterr. Triasprovinz, l. c., p. 182, Anm.

[4] J. P. Smith: The development and phylogeny of *Placenticeras*. Proceed. Californ. Acad. sci. San Francisco, Vol. VI, Nr. 7, 1900.

[5] Solger: Die Jugendentwicklung von *Sphenodiscus lenticularis* Owen und seine Beziehungen zur Gruppe der Tissotien. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges., LV, 1903, p. 69, Textfig. 1—8.

[6] A. Hyatt: Pseudoceratites of the cretaceous. Monographs U. S. Geol. Surv. XLIV, Washington, 1903, p. 192.

die zum ersten Laterallobus sich in flacher Neigung absenkende Flanke des Externsattels, die durch Spaltung in Adventivelemente aufgelöst wird.

Die Terminologie der Suturlinie stößt bei *Placenticeras* und verwandten Gattungen auf Schwierigkeiten, weil eine scharfe Trennung der aus dem Externsattel und aus dem mit ihm in engster Verbindung stehenden ersten Laterallobus entstandenen Adventivelemente selten möglich ist. Pervinquière[1] sieht den tiefsten Flankenlobus als den eigentlichen ersten Laterallobus und die beiden vorangehenden kürzeren Loben als adventive Verästelungen desselben an, rechnet hingegen die drei weiterhin gegen die Externseite folgenden Sättel zu den aus dem Zerfall des Externsattels hervorgegangenen Adventivsätteln.[2]

Aus einer Teilung des Externsattels wie bei *Sphenodiscus* entstandene Adventivelemente weisen *Engonoceras, Neolobites* und *Tissotia* auf. Die beiden letzteren Gattungen zeigen im Externsattel alle Übergänge von Sekundärloben bis zu echten Adventivloben.

Während bei *Placenticeras* Zweifel darüber bestehen können, inwieweit der innere Teil des Externsattels, beziehungsweise der erste Laterallobus an der Ausbildung der Adventivelemente beteiligt sind, kann bei einigen anderen Kreideammoniten mit hochspezialisierter Lobenlinie die Abspaltung von Adventiven aus dem ersten Laterallobus nicht bestritten werden. Dies gilt insbesondere für die beiden Genera *Coilopoceras* Hyatt und *Hoplitoides* v. Koenen.

A. de Grossouvre's[3] Zeichnung der Suturlinie des Gattungstypus, *Coilopoceras Requienianum* d'Orb., läßt bereits vermuten, daß wenigstens ein Teil der Adventivsättel bei dieser Spezies nicht auf Kosten des Externsattels, sondern des ersten Laterallobus gebildet worden sein könne. Diese Vermutung wird durch die Untersuchung der Suturlinie des *Coilopoceras Haugi* Pervinquière[4] zur Gewißheit. Bei dieser Art liegt zwischen dem hohen Externsattel und dem nur wenig tieferen Lateralsattel ein sehr breiter Lobus, der durch zwei kürzere Sättel untergeteilt wird. Loben von solcher Art besitzt auch *Hoplitoides ingens* v. Koenen.[5] Die Suturlinie dieses letzteren Ammoniten wird durch eine ganz ungewöhnliche Verbreiterung des ersten Laterallobus charakterisiert, der sich gleichzeitig auffallend verkürzt und mit den Ästen des Externsattels verschmilzt. Er zerfällt an seiner Basis in mehrere Adventivelemente. Seine ungewöhnliche Breite gibt sich schon darin zu erkennen, daß er zum Teil bereits innerhalb der Projektionsspirale der vorhergehenden Windung liegt.

Schon diese kurze Übersicht, die von Vollständigkeit weit entfernt ist, zeigt, daß die Adventivelemente in den Suturlinien hochspezialisierter Kreideammoniten sehr verschiedenen Abschnitten einer normalen Lobenlinie entsprechen können, bald dem äußeren, bald dem inneren Flügel des Externsattels, bald dem ersten Laterallobus, jedoch nicht dem Externlobus oder dessen Mediansattel, wie bei einer erheblichen Anzahl triadischer Ammoniten mit Adventivloben.[6]

Innerhalb des letzten Dezenniums ist unsere Kenntnis der ontogenetischen Entwicklung der Suturlinien bei Ammoniten mit hochspezialisierten Loben insbesondere durch zwei Arbeiten Noetling's gefördert

---

[1] L. Pervinquière: Etudes de Paléontologie Tunisienne, I, Céphalopodes des terr. second. Paris. 1907. p. 197.

[2] Vgl. J. Boehm: Über *Ammonites pedernalis* L. v. Buch. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges., L. 1898. p. 183—201. Nicht immer ist der tiefste Lobus der erste Laterallobus. An Formen wie *Engonoceras Hilli* Boehm (l. c., p. 189, Textfig. 5) ist er leicht zu finden, da sich an ihm neuerlich eine schwache Aufbiegung der wellenförmig gebogenen Sutur vollzieht. Dagegen ist er sehr schwer zu erkennen, wenn eine Biegung der Lobenlinie fehlt. Die Zählung der Loben wird dann willkürlich. J. Boehm spricht in seiner Diagnose des *E. Hilli* von zwei Lateralloben, allein die Projektionsspirale der vorletzten Windung geht durch den ersten Laterallobus.

[3] A. de Grossouvre: Les Ammonites de la craie supérieure. Paris. 1904. p. 140, Textfig. 59.

[4] L. Pervinquière: Sur quelques Ammonites du crétacé Algérien. Mémoires Soc. géol. de France, T. XVII. No. 42. 1910. p. 75, Pl. III, Fig. 19, Textfig. 37.

[5] v. Koenen: Fossilien der unteren Kreide am Mungo in Kamerun. Abhandl. kgl. Ges. d. Wissensch. Göttingen. N. F., I. 1897. p. 12. Taf. II, Fig. 5—8 und Nachtrag, 1898. p. 58, Taf. V, Fig. 3. VII, Fig. 4, 5. — F. Solger: Die Fossilien der Mungokreide in Kamerun etc. In Esch, Solger, Oppenheim, Jäckel: Beiträge zur Geol. von Kamerun. Stuttgart. 1904, p. 137, Taf. V. Fig. 8—10. Textfig. 28—41.

[6] Vgl. insbesondere H. Douvillé: Evolution et classification des Pulchellidés. Bull. Soc. géol. de France. 4. ser., T. XI. 1911. p. 285—320. der die Entstehungsweise der Adventivelemente bei den einzelnen Gattungen kretazischer Ammoniten eingehend erörtert.

worden. Die eine dieser Arbeiten betrifft die Entwicklung eines der jüngsten Kreideammoniten, *Indoceras baluchistanense,* aus dem Maestrichtien von Baluchistan.[1] Schon sehr früh entsteht hier durch Spaltung des primären Externsattels e_1 der unpaarige Externlobus E_2, aus dessen Mitte sich ein wenig später der Mediansattel m aufwölbt. Bis zur zehnten oder vierzehnten Lobenlinie bleiben die aus der Spaltung des primären Externsattels hervorgegangenen Externsättel unverändert, dann setzt eine neue Teilung durch das Erscheinen eines flachen Lobus ein. Das ist der zukünftige Adventivlobus E_6, der jeden Externsattel in zwei neue Sättel e_{6d} und e_{6v} zerlegt. Eine weitere Differenzierung von Adventivelementen findet bei *Indoceras* nicht statt. Wir haben es also hier, wie bei *Sphenodiscus*, mit einem aus der Teilung des Externsattels entstandenen Adventivlobus zu tun.

Eine ganz andere Art der Entwicklung von Adventivelementen zeigt das untertriadische *Pseudosageceras multilobatum* Noetl., dessen Entwicklungsgeschichte F. Noetling ebenfalls monographisch behandelt hat.[2]

Noetling verwirft zunächst die bisher übliche Trennung von Lateral- und Auxiliarelementen, weil seinen Untersuchungen zufolge alle auf den primären Laterallobus L nach innen folgenden Lobenelemente aus einer Spaltung des primären Internsattels hervorgegangen sind. Es werden daher alle auf den ersten Laterallobus folgenden Lateral-, Auxiliar- und Internloben von Noetling mit den gleichen Buchstaben (H für Loben, i für Sättel) mit den entsprechenden Ordnungsindizes bezeichnet. Die zahlreichen Sättel zwischen dem Mediansattel und L sind keineswegs, wie bei *Indoceras*, Teile des primären Externsattels, sondern des später im Externlobus E entstandenen Mediansattels m, also detachierte Äste des Externlobus. Noetling meint, man sollte derartige Loben zum Unterschied von den echten Adventivloben Medianloben oder Pseudoadventivloben nennen.

Gegen einige der von Noetling gezogenen Schlußfolgerungen erheben sich gewichtige Bedenken.

Der Anwendung einer Terminologie der Loben und Sättel, die sich ausschließlich auf Ordnungsindizes gründet, erwachsen in der Praxis fast unüberwindliche Schwierigkeiten, da man nur ausnahmsweise bei einem sehr gut erhaltenen und reichen Material in die Lage kommen dürfte von ihr Gebrauch zu machen. Der Verzicht auf eine Trennung von Lateral- und Auxiliarelementen berücksichtigt in allzu einseitiger Weise das genetische Moment, ohne dem ethologischen Gesichtspunkt Rechnung zu tragen. Die Scheidung von Lateral- und Hilfsloben nach der von L. v. Buch vorgeschlagenen Methode hat ja nicht nur das Recht der historischen Priorität für sich, sondern grenzt auch zwei funktionell verschiedene Abschnitte eines Ammonitengehäuses gegen einander ab, indem sich an dieser Grenze »das in der Extern- und Lateralregion einheitliche Gewölbe des Septums in zwei Gewölbe spaltet, die nun beiderseits des inneren Umganges zum Nabel herunterziehen«.[3]

Zu schärferem Widerspruch fordert Noetling's Definition des Terminus »Adventivloben« heraus.

Adventivloben sind nach Noetling (l. c., p. 173) nur solche, die durch selbständige Teilung des primären Externsattels, beziehungsweise seiner abgeleiteten Teile entstanden sind. Von diesen eigentlichen Adventivloben, wie man sie bei *Indoceras* oder *Sphenodiscus* findet, sind die Median- oder Pseudoadventivloben, das heißt selbständig gewordene Zweige des Externlobus, zu unterscheiden. Es sind somit bei *Pseudosageceras* überhaupt keine echten Adventivloben, sondern nur Pseudoadventivelemente vorhanden. Welche Bedeutung Noetling diesem Ergebnis seiner Untersuchungen beilegt, geht aus dem nachstehenden Satze (l. c., p. 258) seines Resümees hervor: »Ich halte den Nachweis, daß durch Spaltung des Mediansattels Blätter entstehen, welche vollständig die Gestalt von Adventivsätteln annehmen, für eines der wichtigeren Ergebnisse dieser Untersuchung. Man wird in Zukunft nicht mehr ohne weiteres von Adventivloben und Sätteln reden können, sondern genau zu prüfen haben, ob dieselben durch Spaltung von e_1 wie bei *Indoceras* und *Placenticeras*, oder wie bei *Pseudosageceras* durch Spaltung von m entstanden sind.«

[1] F. Noetling: Die Entwicklung von *Indoceras baluchistanense.* Geol. u. Paläontol. Abhandl. v. Koken, XII, 1906, insbesondere p. 85 und Taf. V.

[2] F. Noetling: Untersuchungen über den Bau der Lobenlinie von *Pseudosageceras multilobatum.* Palaeontograph. LI, 1905.

[3] J. v. Pia: l. c., p. 121.

Wenn wir uns erinnern, daß E. v. Mojsisovics im Jahre 1882 eine Übertragung seines Terminus »Adventivloben« auf Formen wie *Placenticeras* oder *Sphenodiscus* ausdrücklich als unzulässig erklärt hatte, so tritt uns ein vollkommener Widerspruch in der Auffassung dieser beiden Forscher entgegen. Um eine Lösung dieses Widerspruches zu finden, müssen wir zu dem Ausgang der Diskussion über die Natur und Entstehung der Adventivloben zurückkehren. Der Terminus »Adventivloben« ist von E. v. Mojsisovics zunächst (1873) für bestimmte Abschnitte der Suturlinie bei *Ammonites Metternichii, A. Layeri, A. imperator* und *A. floridus* aufgestellt worden. Da die Entwicklung der Adventivloben aus der Normalsutur damals nur bei *Ammonites* (später *Carnites*) *floridus* bekannt war, so muß dieser Ammonit unter allen Umständen unter den durch den Besitz echter Adventivloben ausgezeichneten Formen verbleiben. Es dürfen daher Ammoniten, wie *Pseudosageceras,* bei denen wie bei *Carnites* die Adventivelemente durch Teilung des Externlobus entstehen, keinesfalls aus der Liste der Ammoniten mit echten Adventivloben ausgeschlossen werden. Es sind im Gegenteil gerade jene Adventivloben als die typischesten anzusehen, die nicht aus einer Spaltung des Externsattels (*Indoceras*), sondern aus einer solchen des Externlobus (*Carnites*) hervorgehen.

Noetling's Übertragung des Terminus »Adventivloben« auf Suturelemente, die der Schöpfer jenes Terminus im Jahre 1873 zunächst gar nicht im Auge haben konnte, erscheint somit durchaus unzulässig und im Widerspruch mit den Regeln der historischen Priorität.

Eine andere Frage ist es, ob wir überzählige externe Loben, die aus einer Spaltung des Externsattels wie bei *Sphenodiscus* und *Indoceras* hervorgehen, in Übereinstimmung mit einer Forderung von E. v. Mojsisovics nicht mehr als Adventivloben bezeichnen sollen.

Die Entscheidung über diese Frage hängt von dem Urteil ab, inwiefern E. v. Mojsisovics zu der Beschränkung des Terminus »Adventivloben« auf eine Gruppe externer Seitenloben von ganz bestimmter Entstehung überhaupt berechtigt war. Den Ausgangspunkt für die Einführung jenes Terminus bildete die Suturlinie der Gattung *Pinacoceras.* Die Entstehungsweise der Adventivelemente bei den typischen Repräsentanten dieser Gattung ist jedoch bis heute unbekannt geblieben. Nur die irrige Einreihung des *Ammonites floridus* Wulf. in jenes Genus gab E. v. Mojsisovics im Jahre 1873 die Veranlassung, bei *Pinacoceras Metternichii, P. imperator* und *P. Layeri* eine Bildung der Adventivelemente aus denselben Abschnitten der Normalsutur wie bei *Ammonites floridus* vorauszusetzen.

Daß die echten Pinacoceren aus der Formengruppe triadischer Ammoniten mit eigentlichen Adventivloben ebensowenig ausgeschlossen werden dürfen wie *Carnites floridus,* liegt auf der Hand. Sind sie doch die bezeichnendsten Träger dieser Suturform, von denen F. v. Hauer in seiner klassischen Beschreibung der Lobenlinie des *Ammonites Metternichii* ausgegangen ist. Da man bei diesen Typen die genetischen Beziehungen der Adventivloben zu bestimmten Stücken der Normalsutur eines Ammoniten mit vollzähligen Loben nicht kannte — für die von E. v. Mojsisovics angenommene aber niemals bewiesene Homologie des ersten Hauptlobus der zweiten Sattelgruppe F. v. Hauer's mit dem Externlobus fehlte jede Begründung durch Beobachtungstatsachen — so wäre der allein richtige Vorgang gewesen, überhaupt kein genetisches Moment in die Definition des Ausdruckes »Adventivloben« hineinzutragen, sondern diesen Terminus gleichmäßig auf alle wohl entwickelten überzähligen externen Seitenloben anzuwenden, gleichgültig, aus welchen Abschnitten der Normalsutur sie ihre Entstehung herleiten. Diesen Standpunkt, der uns gestattet, ebensowohl bei devonischen und permischen als bei triadischen und kretazischen Ammoniten von Adventivelementen zu sprechen, werde ich in der vorliegenden Arbeit zur Geltung bringen.[1]

---

[1] Unsere Hand- und Lehrbücher der Paläontologie nehmen in dieser Frage einen sehr verschiedenen Standpunkt ein, indem sie das genetische Moment bald stärker bald schwächer betonen. Dem hier vertretenen nähert sich am meisten A. Hyatt (in Zittel-Eastman, Text-book of Palaeontology, Cephalopoda, London, 1900, p. 541). »Adventivloben« — heißt es dort — »entstehen zwischen dem ersten Paar der Lateralloben und der Medianlinie des Bauches entweder durch das Wachstum von Seitenzweigen aus den Armen des Ventral(Extern)lobus, oder durch Teilung der äußeren Partien des Externsattels oder der inneren des Mediansattels.«

Dagegen erklärt K. v. Zittel (Handbuch der Paläontologie. II, 1885, p. 400) die Adventivloben entstanden aus einer Zerteilung des Externsattels durch tiefe, lobenartige Sekundäreinschnitte. »Bei einzelnen Gattungen (*Pinacoceras*) geht die Differenzierung der

In der Tat haben die meisten Ammonitenforscher den Terminus »Adventivloben« unbedenklich in diesem Sinne angewendet, so Holzapfel, Clarke und Frech bei devonischen, Waagen, G. v. Arthaber, A. Hyatt, J. P. Smith,[1] A. v. Krafft, Simionescu und ich bei triadischen, Kossmat, H. Douvillé, J. Boehm und Pervinquière bei kretazischen Ammoniten. Nur bei K. v. Fritsch finden wir bereits im Jahre 1902 denselben Standpunkt vertreten, den Noetling später ausführlich begründet hat. »Adventivloben« — heißt es dort — »entstehen auf Kosten der dadurch zerlegten äußeren Flügel breiter Externsättel, nicht durch Einkerbung des Mittelhöckers zwischen den Enden des Siphonallobus.«[2]

Eine Erweiterung des Terminus »Adventivloben« über den üblichen Rahmen hinaus haben W. Waagen und G. v. Arthaber versucht, die beide der Anwesenheit von Adventivelementen bei Ammoniten einen ungewöhnlich hohen systematischen Wert zugestehen.

Waagen hat, irregeleitet durch das Mißverständnis einer Zeichnung in Griesbach's »Palaeontological notes on the lower Trias of the Himalayas« (Records Geol. Surv. of India, XIII, 1880, Pl. III, Fig. 6*a*) in dem Externlobus von *Ophiceras tibeticum* Griesb. ein Adventivelement zu erkennen geglaubt. Sekundäre Zacken solcher Art im Externlobus, wie sie von Waagen später bei *Goniodiscus typus* tatsächlich beobachtet worden sind,[1] fallen ganz außerhalb des Rahmens dessen, was man sonst als Adventivloben zu bezeichnen pflegt. Wollte man ihnen den letzteren Namen beilegen, so würde man nur in die Exaktheit der Termini »Loben« und »Sättel« Verwirrung bringen.

In seinen beiden Monographien der Cephalopodenfaunen Albaniens, die einen sehr wertvollen Beitrag zu unserer Kenntnis der Triasammoniten des Mediterranen Reiches bilden, hat G. v. Arthaber[1] eine größere Zahl von Ammoniten mit Adventivloben beschrieben. Doch geht auch er — teilweise in Anlehnung an Waagen — im Gebrauch des Terminus »Adventivloben« erheblich weiter als andere Beobachter und und als mir mit einer präzisen Fassung jenes Ausdruckes verträglich erscheint.

So genügt ihm die Anwesenheit eines sekundären Lobus im Externsattel bei *Tibetites* oder die Spaltung des Externsattels bei einigen Arten der Gattung *Sirenites* Mojs., um die betreffenden Gattungen

---

äußeren Hälften des Externsattels so weit, daß zwischen denselben und dem Externlobus eine kleinere oder größere Zahl überzähliger Loben (Adventivloben und -sättel) sich einschaltet.« Diese Definition ist auch noch in die dritte Auflage der »Grundzüge der Paläontologie« (1910, p. 455) unverändert übernommen worden.

Bei Steinmann (Elemente der Paläontologie, Leipzig 1890, p. 375) lautet die Definition der Adventivloben: »Zuweilen vermehren sich die Seitenloben sehr reichlich durch Zerteilung des Außensattels. Die so entstandenen Loben zeichnen sich im allgemeinen durch geringere Tiefe vor den eigentlichen Seitenloben aus, weshalb sie als Adventivloben und die sie trennenden Sättel als Adventivsättel unterschieden werden.« Ähnlich heißt es in der »Einführung in die Paläontologie« (Leipzig, 1903, p. 290): »Wenn sich zwischen dem Außenlobus und dem durch seine Tiefe zumeist gekennzeichneten ersten Seitenlobus durch Zerteilung des Außensattels noch Loben ähnlich den Hilfsloben einschalten, so werden sie als Adventivloben bezeichnet. Sie entstehen nur bei hochmündigen Formen.«

Dagegen sieht R. Hoernes (Elemente der Paläontologie, Leipzig, 1884, p. 31) von einer Erörterung der Entstehung der Adventivloben in seiner Definition derselben ab und begnügt sich mit der Angabe: »Bei den hochmündigen Pinacoceraten treten auch zwischen den Hauptloben und dem Externteil äußere Adventivloben auf, während die Hilfsloben sonst auf die Kolummellarseite beschränkt sind.«

Desgleichen P. Fischer (Manuel de Conchyliologie, I, Paris, 1887, p. 369): »Zwischen den Lateralloben und der Siphonalregion gibt es bei einigen Ammoniten der Trias (*Pinacoceras*) eine sehr auffallende Reihe von Loben und Sätteln, die man Adventivloben und -sättel genannt hat.«

Es ist beachtenswert, daß keiner der genannten Forscher sich E. v. Mojsisovics in der Deutung des ersten Hauptlobus bei *Pinacoceras* als Externlobus angeschlossen hat. Für K. v. Zittel sowohl als für Steinmann bleibt der Externlobus auch bei dieser Gattung der äußerste Lobus auf der Siphonalseite.

[1] Den bereits bekannten europäischen Gattungen triadischer Ammoniten mit hochspezialisierter Suturlinie haben A. Hyatt und J. P. Smith (Triassic Cephalopod genera of America, U. S. Geol. Surv. Prof. Pap. Nr. 40, Washington, 1905) die beiden Genera *Aspenites* und *Cordillerites* aus der Trias des westlichen Nordamerika hinzugefügt.

[2] K. v. Fritsch: Beitrag zur Kenntnis der Tierwelt der deutschen Trias. Abhandl. Naturforsch. Ges. zu Halle, XXIV, 1902, p. 259.

[3] W. Waagen: Salt Range Fossils. Palaeontol. Indica, ser. XIII, Vol. II, Ceratite formation, 1895, p. 127.

[1] G. v. Arthaber: Über die Entdeckung von Untertrias in Albanien und ihre faunistische Bewertung, Mitteil. Geol. Ges. in Wien, I, 1908, p. 245—289. — Die Trias von Albanien. Beiträge zur Paläontol. u. Geol. Österr.-Ungarns etc., XXIV, 1911, p. 169—277.

seiner durch den Besitz von Adventivloben ausgezeichneten, im übrigen aber aus den heterogensten Elementen zusammengesetzten Familie der *Carnitidae* zuzuweisen. Mit demselben Rechte könnte man wohl auch noch *Didymites* der letzteren zuzählen. Auch bei dieser Gattung ist die Teilung des Externsattels sehr tiefgehend. Freilich verbietet hier die dimeroide Teilung der Lateralsättel die Spaltung des Externsattels anders zu beurteilen als jene der übrigen Sättel.

Für *Tibetites* könnte man sich auf die Tissotien der Kreide berufen, die ja eine so auffallende äußere Ähnlichkeit mit manchen Vertretern des Genus *Tibetites* und seiner Untergattungen zeigen und bei denen tatsächlich alle Übergänge von kleinen Sekundärzacken am Rande des Externsattels bis zu echten Adventivsätteln beobachtet werden. Allein ein Unterschied zwischen *Tibetites* und *Tissotia* liegt eben darin, daß die triadische Gattung über die Entstehung von Sekundärloben nicht hinausgekommen und keineswegs bis zur Bildung echter Adventivloben fortgeschritten ist. Diese Tatsache würde verschleiert werden, wenn man die Sekundärloben im Externsattel von *Tibetites* als Adventivloben bezeichnen wollte. Bei *Tibetites* ist es gewissermaßen bei einem gescheiterten Versuch geblieben, solche hervorzubringen, während bei *Tissotia* die Suturlinie wirklich bis zur Ausbildung von adventiven Elementen vorgeschritten ist. Man ist daher durchaus berechtigt, die entsprechenden Sekundärloben bei den in bezug auf ihre Lobenentwicklung minder spezialisierten Tissotien als unausgebildete Adventivelemente zu bewerten, weil sie bei den Tissotien mit hochspezialisierter Suturlinie zu echten Adventivelementen geworden sind, während es keinen einzigen Tibetiten mit Adventivsätteln gibt, die, wie die Adventivsättel von *Tissotia*, sich in ihrer Gestalt und Zerschlitzung von den Externsätteln auffallend unterscheiden.

Tiefgehende Spaltungen des Externsattels finden sich auch bei zahlreichen Ammoniten des Jura und der Kreide, ohne daß es deshalb zu einem wirklichen Zerfall des Externsattels gekommen wäre. Nur in dem letzteren Falle aber darf man meiner Ansicht nach von Adventivloben sprechen. Derartige tief gespaltene Externsättel sind zum Beispiel bei *Oxynoticeras, Amaltheus, Sonneratia* und *Hoplites* vorhanden. In der Suturlinie eines jeden dieser Ammoniten lag gewissermaßen die Möglichkeit, Adventivloben zu entwickeln. H. Douvillé [1] hat die Familie der *Pulchelliidae,* in der er 1890 fast alle Kreideammoniten mit hochspezialisierten Loben vereinigte, auf *Hoplites* als Stammform zurückzuführen versucht. Da jedoch die Veränderungen, die der Externsattel von *Hoplites* durchmachen müßte, um den in echte Adventivsättel aufgelösten Externsätteln von *Sphenodiscus* oder *Placenticeras* zu entsprechen, bei keinem einzigen Vertreter der Gattung *Hoplites* bis heute beobachtet worden sind, so denkt Douvillé ebensowenig als andere Forscher daran, bei *Hoplites* von Adventivloben zu sprechen [2]. Die gleiche Forderung, die einen Verzicht auf die Bezeichnung gewisser Suturabschnitte als Adventivloben beinhaltet, muß meiner Meinung nach auch für triadische Formen wie *Sirenites* und *Tibetites* gelten.

G. v. Arthaber faßt ferner unter der Bezeichnung *Noritidae* eine Familie zusammen, die aus den permischen Gattungen *Pronorites* Mojs., *Parapronorites* Gemm., *Daraelites* Gemm. und dem triadischen Genus *Norites* Mojs. besteht. Als charakteristisch für diese Familie betrachtet er »ein Adventivelement, welches, wie A. Karpinsky hervorgehoben hatte, sich nicht vollkommen vom Laterallobus loslöst und noch mit ihm verschmolzen bleibt, weshalb dieser Lobus eine breite, plumpe Gestalt behält. Wir kennen die Abspaltung jener adventiven Elemente aus dem externen (*Sageceras, Pinacoceras*) oder aus dem lateralen Lobenelement (*Medlicottia*). Die *Noritidae* gehören zur letzteren Gruppe, bei der jedoch die

[1] H. Douvillé: Sur la classification des Ceratites de la craie. Bull. Soc. géol. de France, 3. sér. T. XVIII, 1890, p. 290. Doch ist diese Meinung von Douvillé seither verlassen worden. Vgl. Evolution et classification des *Pulchelliidae.* Ibidem, 4. sér., T. XI, 1911, p. 287.

[2] Nur V. Uhlig (The fauna of the Spiti shales, Palaeontologia Indica, ser. XV, Himal. Foss., Vol. IV, 1903) geht so weit, alle die Köpfe des Externsattels und des ersten Lateralsattels teilenden sekundären Einschnitte bei *Hoplites* und *Perisphinctes* als Adventivloben zu bezeichnen, während die sonst übliche Terminologie für solche Sättel den Ausdruck »dimeroid« verwendet. (An vielen Stellen, zum Beispiel p. 239, 248, 249, 253, 255, 257.)

Viel eher könnte man bei einer Anzahl von Vertretern des Genus *Harpoceras s. l.,* bei denen die unsymmetrische Teilung des Externsattels ein erhebliches Ausmaß erreicht hat, von Adventivelementen sprechen. Vgl. die Abbildungen der Suturlinien von

Abspaltung in einem tieferen Stadium geblieben ist. Das erste große Flankenelement stellt daher Adventiv- und Laterallobus dar.« [1]

Es wird also bei den Repräsentanten der *Noritidae* v. Arthaber (non Waagen) der erste Laterallobus als aus dem eigentlichen Lateral- und einem Adventivlobus zusammengesetzt betrachtet, so daß der kleine, in der Mitte dieses Lobus aufragende Zacken gewissermaßen einem rudimentären Adventivsattel entsprechen würde.

Als Gewährsmann für diese Auffassung wird Karpinsky angeführt, bei dem man indessen vergeblich nach einer Angabe suchen wird, die in diesem Sinne gedeutet werden könnte.[2] Überhaupt ist Karpinsky leider das Mißgeschick widerfahren, von G. v. Arthaber in mehrfacher Hinsicht mißverstanden worden zu sein. Die Adventivelemente von *Medlicottia* sind nach Karpinsky's klaren Auseinandersetzungen aus dem Externsattel — nicht, wie es bei G. v. Arthaber heißt, aus dem lateralen Lobenelement — hervorgegangen. Der Laterallobus behält bei *Pronorites* keineswegs seine breite, plumpe Gestalt, sondern nimmt diese, wie gerade Karpinsky betont und auch durch Zeichnungen erläutert hat, erst in vorgeschritteneren Wachstumsstadien an. G. v. Arthaber's Berufung auf Karpinsky ist, wie man sieht, nach keiner Richtung hin zulässig, umso weniger, als Karpinsky ein so großes Gewicht darauf legt, den engen genetischen Zusammenhang zwischen *Pronorites* und *Medlicottia* zu beweisen, die G. v. Arthaber auf zwei getrennte Familien seiner *Beloceratea* verteilt.

Eine ähnliche Ansicht wie G. v. Arthaber hat dagegen F. B. Meek (l. c. p. 464) bezüglich des ersten Laterallobus einer kretazischen Form, des *Ammonites* (*Coilopoceras*) *Requienianus* d'Orb., geäußert. Er meinte, daß dieser sehr breite Lobus aus der Verschmelzung mehrerer ursprünglich selbständiger Loben entstanden sei. Schon Neumayr und Uhlig (Hilsbildungen, l. c. p. 137) haben diese Ansicht als »sonderbar« bezeichnet. Sie erscheint gegenwärtig vollständig widerlegt durch die ontogenetischen Studien an

---

Grammoceras Bassanii Fuc. und *Harpoceratoides elegans* Sow. bei Haas: Fauna des mittleren Lias von Ballino. Beitr. z. Paläontol. u. Geol. Österr.-Ungarns etc., XXIV, 1913, Taf. VII, Fig. 31 und 42.

Ganz unzulässig ist es freilich, wenn Siemiradzki (Monographische Beschreibung der Ammonitengattung *Perisphinctes*, Palaeontographica, XLV, 1898/99) wiederholt (zum Beispiel p. 215) Suturelemente im Nahtlobus von *Perisphinctes* als Adventivloben bezeichnet.

[1] Wie wenig G. v. Arthaber von dieser Deutung des ersten großen Flankenelements als Adventivlobus + erster Laterallobus befriedigt war, geht aus den Widersprüchen zwischen seiner Auffassung und den Detailbeschreibungen, zum Beispiel der Suturlinie des *Pronorites osmanicus* hervor. Dort heißt es (l. c. p. 205): »Die Sutur hat einen glattrandigen, breiten Externlobus, breiten zweiteiligen Adventiv, mit einigen Sekundärzäckchen. Der eine laterale Hauptlobus ist auffallend lang, relativ schmal und am Grunde gezackt. Ein breiter und ein kleiner Auxiliar folgt bis zur Naht. Der Adventivsattel ist der höchste und von da an fällt die Sutur rasch herab zur Naht.«

In dieser Schilderung wird also auf die angebliche Verschmelzung eines Adventiv- und Lateralelements im ersten breiten Flankenlobus keine Rücksicht mehr genommen, sondern dieser ganze Flankenlobus im Widerspruch mit den obenstehenden Ausführungen als ein Adventivlobus, der anschließende Sattel als ein Adventivsattel angesprochen, während er nach der Anlage der Suturlinie offenbar der erste Lateralsattel ist. Als ein solcher müßte er aber auch bezeichnet werden, wenn G. v. Arthaber der Terminologie der Suturlinie seine oben mitgeteilte Auffassung zugrunde gelegt hätte. Dieser Auffassung zufolge ist nämlich die externe Hälfte des breiten Flankenlobus ein Adventivlobus, die interne der erste Laterallobus, der Mittelzacken in jenem Flankenlobus ein rudimentärer Adventivsattel und der erste Flankensattel der erste Lateralsattel.

Durch Verschmelzung mit einem Adventivlobus kann doch der erste Laterallobus als das genetisch ältere Suturelement niemals selbst zu einem Adventivlobus werden. Desgleichen ist der erste Lateralsattel ein primäres Lobenelement, daher kein Adventivsattel.

Auch in der Diagnose der anderen zu *Pronorites* gestellten Arten aus der albanischen Untertrias findet man Angaben, die mit der oben mitgeteilten Auffassung im Widerspruch stehen. Aus diesen Diagnosen könnte man geradezu den Besitz eines einzigen Laterallobus als für *Pronorites* charakteristisch herauslesen.

[2] G. v. Arthaber (Die Trias von Bithynien. Beiträge z. Paläontol. u. Geol. Österr.-Ungarns etc. XXVII, 1914, p. 156) zitiert als Beleg für die »große systematische Bedeutung, welche in der tiefen Spaltung und übergroßen Breite des ersten Laterallobus liegt«, auch Karpinsky, Verhandl. Mineral. Ges. St. Petersburg, IX, p. 295. An der betreffenden Stelle findet sich jedoch in der Beschreibung des *Goniatites praepermicus* von Karpinsky in dessen russisch geschriebener Abhandlung über die geologischen Untersuchungen im Gouvernement Orenburg kein Hinweis auf Adventivelemente in jenem Lobus.

Kreideammoniten mit hochspezialisierten Loben, da man sich unschwer überzeugen kann, daß die Zerschlitzung der Suturen, beziehungsweise die Auflösung des Lateralelements in Einzelloben sich erst in späteren Wachstumsstadien des Individuums vollzieht, somit im Laufe der Ontogenie keine Verschmelzung, sondern vielmehr eine Zerteilung der Suturlinie stattfindet.

Auch bei *Pronorites* stellt sich die erhebliche Breite des ersten Laterallobus, die G. v. Arthaber als einziges Argument zugunsten seiner Auffassung anzuführen weiß, erst in einem vorgeschrittenen Altersstadium ein.[1] Lateralloben von erheblicher Breite sind aber bei triadischen Ammoniten kein außergewöhnliches Merkmal. Bei der nordamerikanischen Gattung *Lanceolites* Hyatt et Smith ist der erste Laterallobus noch unverhältnismäßig breiter als bei *Norites*, ohne daß Anzeichen von Adventivelementen vorhanden wären. Wer den ersten Laterallobus des *Ptychites Oppeli* v. Mojsisovics (Cephalopoden d. Mediterr. Triasprov., l. c., Taf. LXXI, Fig. 2 *c*) mit dem korrespondierenden Suturabschnitt anderer Ptychiten vergleicht, wird dessen ganz auffallende Breite zugeben müssen, ohne ein Argument zugunsten der Annahme der Herausbildung eines neuen Adventivelements in diesem Lobus anführen zu können.

Auch bei *Choristoceras Marshi* Hau. wird der erste Laterallobus durch einen in der Mitte aufragenden Zacken, genau wie bei *Pronorites*, in zwei symmetrische Hälften geteilt (vgl. E. v. Mojsisovics, Cephal. d. Hallst. Kalke, l. c., VI/2, 1893, p. 543). Hier aber ist selbstverständlich an eine Abstammung von *Pronorites* oder *Norites* nicht zu denken, denn die geologisch älteren Formen der Gattung *Choristoceras* zeigen noch einen ungeteilten ersten Laterallobus. Die Teilung durch einen Mittelzacken stellt sich erst bei den geologisch jüngeren Arten der rhätischen Stufe ein, ist daher kein von Vorfahren ererbtes, sondern ein neu erworbenes Merkmal.

Überhaupt scheint mir die Bedeutung des kleinen Mittelzackens, beziehungsweise die Schrägstellung der Zacken im Lobengrund von *Norites* erheblich überschätzt worden zu sein. Solche Zacken finden sich auch im Grund des ersten Laterallobus bei *Beyrichites Reuttensis* (vgl. E. v. Mojsisovics, Cephal. d. Mediterr. Triasprov., l. c., Taf. IX, Fig. 5 *d*) und bei *Ceratites Petersi* v. Mojsisovics (l. c., Taf. XL, Fig. 14 *c*). Ja, bei der letzteren Art tritt der Mittelzacken sogar noch stärker hervor als bei *Norites gondola*. Dagegen fehlt er bei einer Spezies aus dem Reiflinger Kalk, *N. apioides*, die G. v. Arthaber gleichwohl unbedenklich zu *Norites* rechnet. Er scheint also selbst dieses Merkmal nicht für ein solches von generischer Bedeutung zu halten.

Alle diese Tatsachen veranlassen mich, die von E. v. Mojsisovics angenommenen phylogenetischen Beziehungen zwischen *Norites* und *Pronorites* zu bezweifeln. Viel eher möchte ich in *Norites* einen Nachkommen des untertriadischen Genus *Meekoceras* erblicken, mit dem in jeder Richtung eine viel größere Ähnlichkeit als mit *Pronorites* besteht.

Gegen die Deutung des Mittelzackens im Grunde des ersten Laterallobus bei *Pronorites* als Adventivelement spricht schon die symmetrische Stellung dieses Zackens. Fast immer wird das durch die Bildung eines neuen Adventivelements betroffene ältere Stück einer Suturlinie dadurch unsymmetrisch geteilt. Übrigens würde einem kleinen Zacken wie jenem am Grunde des ersten Laterallobus von *Pronorites* keinesfalls der Name eines Adventivsattels gebühren, selbst wenn der Nachweis erbracht werden könnte, daß es sich hier wirklich um ein verkapptes Adventivelement handle.[2] Sonst könnte man

---

[1] Vgl. auch die Entwicklung der Suturlinie bei *Pronorites postcarbonarius* in A. Karpinsky: Zur Ammoneenfauna der Artinsk-Stufe, in Mélanges géol. et paléontol. tirés du Bull. de l'Académie des sciences, St. Pétersbourg, T. I, 1890, p. 67 (Stadium *b* und *c* in Fig. 3).

[2] Am ehesten könnte man noch bei einem himamalayischen Repräsentanten der von *Pronorites* abstammenden Gattung *Parapronorites* Gemmellaro (La fauna dei calcari con Fusulina della valle del fiume Sosio, I, Palermo, 1887, p. 60) von der beginnenden Ausbildung eines rudimentären Adventivelements in dem sehr breiten ersten Laterallobus sprechen. Die Suturlinie des von C. Haniel (Paläontologie von Timor, 3. Liefg., Heft 4, 1915, Taf. XLVI, Fig. 11) abgebildeten Exemplars von *Parapronorites Konincki* var. *Timorensis* zeigt in der Tat eine auffallende Teilung dieses Lobus durch einen Sekundärsattel, der freilich an Höhe weder an den Extern- noch an den Lateralsattel heranreicht. Übrigens haben weder Gemmellaro noch Haniel in diesem Sekundärsattel ein Adventivelement vermutet.

mit dem gleichen Rechte ähnliche Mittelzacken im Grunde der Lateralloben von *Ptychites* ebenfalls als rudimentäre Adventivsättel auffassen. Schließlich wäre man in keinem zweispitzigen Laterallobus eines Ammoniten mehr vor versteckten Adventivsätteln sicher.

Als Adventivloben dürfen — um es nachdrücklich zu wiederholen — der ursprünglichen Definition dieses Terminus entsprechend, nur wirkliche Loben, nicht sekundäre Einbuchtungen, als Adventivsättel nur fertige Sättel, nicht Zacken oder Zähnchen bezeichnet werden, oder das letztere höchstens eventuell in jenen wenigen Ausnahmefällen, wie bei *Tissotia,* in denen der unwiderlegliche Beweis erbracht werden kann, daß aus ihnen bei den fortgeschrittenen Vertretern der betreffenden Gattung echte Loben oder Sättel sich entwickelt haben. Einen derartigen Beweis aber hat G. v. Arthaber für seine Familie der *Noritidae* gar nicht zu erbringen versucht. [1]

Diesen Darlegungen entsprechend, ist G. v. Arthaber's Familie der *Noritidae* aus der Liste der mit höchspezialisierten Suturen, beziehungsweise mit Adventivloben versehenen Triasammoniten zu streichen. Ihre Suturlinien sind nach dem Normaltypus von *Ceratites* oder *Meekoceras* gebaut.

Noch mögen hier einige Bemerkungen über devonische und karbonische Ammoniten mit Adventivloben Platz finden. Eine treffliche Zusammenstellung der ersteren hat vor einiger Zeit F. Frech [2] gegeben. Die folgenden Gattungen gehören hierher:

Probeloceras Clarke (Typ. *P. lynx* Clarke), nur durch die Anwesenheit eines Adventivlobus von *Timanites* Holzapfel unterschieden.

Beloceras Hyatt mit drei Arten, *B. praecursor* Frech (l. c., p. 61) aus dem tiefsten Unterdevon der karnischen Alpen, *B. multilobatum* Beyr., *B. Kayseri* Holzapfel, beide aus dem unteren Oberdevon.

Maeneceras Hyatt. Die Suturentwicklung von *M. terebratum* ist von Holzapfel [3] durch eine Reihe von Stadien verfolgt worden. Deutlich läßt sich erkennen, daß der Adventivsattel aus der äußeren Wand des Externsattels entsteht.

Sporadoceras Hyatt. Bei dieser Gattung hat F. Frech (l. c., p. 79) vier Gruppen von Loben beobachtet. Nur bei den Vertretern der vierten Gruppe (Typ. *Sporadoceras cucullatum* v. Buch aus dem

---

[1] Eine andere Frage ist es, ob die von G. v. Arthaber zu *Pronorites* gestellten Ammoniten aus der Untertrias von Albanien, nämlich *P. osmanicus, P. triadicus, P. arbanus,* überhaupt dieser Gattung angehören. Sie besitzen gezähnte Loben wie die Vertreter der triadischen Gattung *Norites* Mojs., während bei den karbonischen und permischen Repräsentanten der Gattung *Pronorites* Mojs. alle Loben ganzrandig sind und nur der erste Laterallobus durch den oben erwähnten Mittelzacken geteilt wird. Nach der Zähnelung der ersten Hauptloben und selbst des ersten Hilfslobus müssen die albanischen Ammoniten zu *Norites* gestellt werden.

G. v. Arthaber war sich dieses Unterschiedes zwischen seinen albanischen Formen und *Pronorites* wohl bewußt, hat sich jedoch zu einer Identifizierung mit *Pronorites,* wie er selbst mitteilt (Mitt. Geol. Ges. Wien, I, p. 265) durch die Anwesenheit von nur zwei Lateralloben bei denselben verleiten lassen, während *Norites* drei solche besitzen soll. Wenigstens sind für den Gattungstypus *Norites gondola* von E. v. Mojsisovics drei Seitenloben angegeben worden. Dabei hat jedoch G. v. Arthaber übersehen, daß jene Angabe von ihm selbst im Jahre 1896 richtiggestellt worden ist. In seiner »Cephalopodenfauna der Reiflinger Kalke« Beiträge zur Paläont. u. Geol. Österr.-Ungarns etc., X, p. 88) heißt es: »Von größerer Wichtigkeit ist das Auftreten von nur zwei Lateralloben statt drei, welche sich gleichmäßig bei allen Noriten finden, die bis jetzt bekannt geworden sind, und zwar nicht nur bei den neuen Reiflinger Arten, sondern auch bei der von Hauer beschriebenen Form (*N. subcarinatus* Hau.) ebenso wie — der Zeichnung nach — auch bei dem Original (des *Norites gondola*) von der Schreyeralm.« Damit fällt jeder Grund für eine Trennung der albanischen Arten von *Norites* weg. Über die Zahl der Hauptloben bei *Norites* vgl. auch C. Diener: Die triadische Cephalopodenfauna der Schiechlinghöhe. Beitr. z. Paläontol. u. Geol. Österr.-Ungarns etc. XIII, 1900, p. 21.

Nur für *P. arbanus* könnte auch die Zugehörigkeit zu *Sibirites* Mojs. ins Auge gefaßt werden. Jedenfalls ist die Ähnlichkeit in der Skulptur mit *Sibirites spiniger* v. Krafft et Diener (Lower triassic Cephal. fr. Spiti etc. Pal. Ind. ser. XV, Him. Foss. Vol. VI, No. 1, 1909, p. 131, Pl. XXXI, Fig. 2, 7) sehr bemerkenswert, noch weit auffallender als mit den von G. v. Arthaber in Vergleich gezogenen Sibiriten aus der Gruppe der *rectecostati* Waag. Da die Loben des *Sibirites spiniger* und seiner Verwandten in der Untertrias des Himalaya nicht bekannt sind, läßt sich über die Zugehörigkeit des *Ammonites arbanus* zu *Norites* oder *Sibirites* vorläufig kein sicheres Urteil abgeben.

[2] F. Frech: Über devonische Ammoneen. Beiträge z. Paläont. u. Geol. Österr.-Ungarns etc., XIV, 1902.

[3] E. Holzapfel: Die Fauna der Schichten mit *Maeneceras terebratum.* Abhandl. kgl. Preuß. Geol. Landesanst. N. F. Heft 16, Berlin 1895, p. 107, Taf. IV, Fig. 14, VI, Fig. 6, 7, 9.

oberdevonischen Clymenienkalk) wird der breite Externsattel an seinem Kopf durch einen kleinen Adventivlobus geteilt.

Gonioclymenia Guembel, der interessanteste devonische Ammonit mit hochspezialisierter Suturlinie. Die meisten Arten dieser oberdevonischen Gattung besitzen nur einen Adventivlobus, der sich aus der äußeren Wand des Externsattels, nahe dem Sattelkopf, herausbildet. Nur bei *Gonioclymenia maxima* Mstr. entwickeln sich, wie Frech (l. c., p. 37) gezeigt hat, zwei spitz zulaufende Adventivloben und -sättel, so daß, noch verstärkt durch eine Zuschärfung der Externseite, eine Konvergenz mit *Beloceras* sich kundgibt.

Gonioclymenia ist nicht allein aus dem Grunde interessant, weil sie den einzigen Vertreter intrasiphonater Ammoniten mit Adventivloben darstellt, sondern noch mehr deshalb, weil bei ihr diese Adventivloben sich unter anderen Einrollungsverhältnissen als bei irgend einem extrasiphonaten Ammoniten entwickeln. Im allgemeinen gilt die Beschränkung des Auftretens von Adventivloben auf solche Ammonitengehäuse als Regel, deren Scheibenform und starke Involution sie zu einer Vermehrung ihrer Suturelemente prädestiniert. Bei *Gonioclymenia* liegt die Sache anders. Alle ihre Vertreter sind stark evolut, so daß die meist zahlreichen Windungen einander eben noch am Externteil umhüllen.

Man sieht an dem Beispiel von *Gonioclymenia*, daß die Scheibenform des Gehäuses mit der Entstehung von Adventivloben nicht immer Hand in Hand geht, wie das Steinmann[1] glaubte.

Aus dem Oberkarbon Nordamerikas sind zwei sehr merkwürdige Ammonitengattungen mit hochspezialisierten Suturlinien, *Shumardites* und *Schuchertites*, von J. P. Smith[2] beschrieben worden.

Eine Untersuchung der ontogenetischen Entwicklung der Suturlinie des *Shumardites Simondsi* Smith (l. c. Pl. III, Fig. 7—11) lehrt, daß die drei lateralen Loben der altersreifen Form aus einem einzigen, ursprünglich triänidischen Lobus hervorgehen. Es ist also strenge genommen nur ein einziger, durch zwei Adventivsättel untergeteilter Laterallobus vorhanden. Diese Entstehung adventiver Elemente aus dem ersten Laterallobus erinnert durchaus an analoge Vorgänge der Zerteilung dieses Lobus bei kretazischen Ammoniten.

Schuchertites Grahami Smith (l. c., p. 50, Pl. XI, Fig. 22) erinnert in der Anordnung seiner Lobenelemente ebenfalls an manche Pseudoceratiten der Kreide, in gleichem Maße aber auch an die anisische Gattung *Bosnites* Hauer.

Fassen wir die aus den voranstehenden Darlegungen sich ergebenden Erfahrungen über die Entwicklung der Adventivelemente bei Ammoniten mit hochspezialisierter Suturlinie zusammen, so springt auf den ersten Blick die Tatsache ins Auge, daß solche Adventivelemente aus sehr verschiedenen Abschnitten einer normalen Suturlinie hervorgehen können.

Bei manchen Ammoniten entwickeln sich die Adventivloben aus dem Mediansattel, bei anderen aus dem Externlobus, wieder bei anderen aus dem Externsattel, wobei die Zerspaltung bald auf den äußeren, bald auf den inneren Flügel dieses Sattels sich beschränken, bald den ganzen Sattel gleichmäßig betreffen kann. Bei einigen kretazischen Ammoniten und bei *Shumardites* endlich ist gar der erste Laterallobus der Ausgangspunkt einer Zerteilung in Adventivelemente.

Auf diese Tatsache muß meiner Ansicht nach eine wissenschaftlich begründete Terminologie Rücksicht nehmen. Ein aus dem Mediansattel hervorgegangenes Adventivelement werden wir anders beurteilen und auch anders bezeichnen müssen als ein solches, dessen Ursprung im ersten Laterallobus liegt. In beiden Fällen wäre es verfehlt, den Externlobus, der ja keine Änderung erlitten hat und noch immer dem Externlobus der Ammoniten mit normaler Suturlinie homolog geblieben ist, mit einem anderen Namen zu belegen. Er hat vielmehr nach wie vor auf die Bezeichnung »Externlobus« Anspruch. Bei *Placenticeras, Sphenodiscus* oder *Engonoceras* — wie wir später sehen werden, auch bei *Pinacoceras* — kann der von einem Medianhöcker geteilte Lobus auf der Externseite auch weiterhin unbedenklich als

[1] G. Steinmann: Einführung in die Paläontologie. Leipzig, 1903, p. 290.

[2] J. P. Smith: The carboniferous Ammonoids of America. Monographs U. S. Geol. Surv. XLII. Washington, 1903.

Externlobus bezeichnet werden, weil er ja das unveränderte Äquivalent dieses Suturstückes in einer normalen Lobenlinie bleibt. Man wird in diesen Fällen die Ausdrücke »Adventivloben« und »-sättel« auf die aus einer Zerspaltung des Externsattels neu entstandenen — daher auch allein dem Wortsinn nach adventiven — Elemente in der Suturlinie zu beschränken haben.

Wenn dagegen Adventivelemente aus einer ventropartiten Spaltung des Externlobus hervorgehen, wie bei *Hedenstroemia* oder *Pseudosageceras*, dann verschiebt sich der Hauptflügel des Externlobus immer mehr gegen die Seitenmitte, während der Mediansattel und der Externsattel unverändert bleiben. Dem eigentlichen Externlobus homolog ist in diesem Falle jener innerste Lobus, der den unverändert gebliebenen Externsattel an seiner Außenseite begrenzt. Alle anderen zwischen diesen Lobus und den Mediansattel sich einschiebenden Loben und Sättel sind Adventivelemente des Externlobus. Der den primären Laterallobus von *Pseudosageceras* an seiner Außenseite flankierende Sattel muß also Externsattel heißen, weil er in einem bestimmten Entwicklungsstadium von *Pseudosageceras*, nämlich jenem mit normaler Lobenstellung, dem Externsattel genau entspricht und seine Position gegenüber dem primären Laterallobus auch seither nicht geändert hat. Es wäre ganz irrig, ihn als einen Adventivsattel bezeichnen zu wollen, denn er ist in Wahrheit ein älteres Lobenelement, nämlich der ursprüngliche Externsattel des Gehäuses, der nur durch das Auftreten adventiver Elemente an seiner Außenseite später gegen die Flankenmitte hin gedrängt worden ist.

Wir müssen uns darüber klar werden, daß die Scheidung der Loben in paarige, beziehungsweise laterale, und in zwei unpaarige, nämlich den Extern- und Internlobus, von der seit L. v. Buch's grundlegender Arbeit in unseren Lehrbüchern gesprochen wird, strenge genommen nur für jene tiefstehenden Ammoniten Gültigkeit besitzt, bei denen der Externlobus ungeteilt bleibt oder nur durch einen niedrigen Medianhöcker halbiert wird. Die Entwicklung eines ausgebildeten Mediansattels, wie er der Mehrzahl mesozoischer Ammoniten eigentümlich ist, macht bereits den Externlobus zu einem paarigen Element, indem jeder Flügel des ursprünglichen Externlobus zu einem dem Laterallobus gleichwertigen, selbständigen Suturelement wird. Es ist daher notwendig, bei einem Ammoniten mit wohl ausgebildetem Mediansattel den Charakter des Externlobus als eines paarigen Suturstückes auch in der Terminologie der Lobenlinie zum Ausdruck zu bringen und nur je einen der beiden Flügel des ursprünglichen Ventral- oder Siphonallobus als Externlobus zu bezeichnen.

Die Anordnung der einzelnen Suturelemente bei einem Ammoniten mit hochspezialisierter Lobenlinie läßt sich am besten aus einer Formel ersichtlich machen, in der diese Elemente in ihrer Reihenfolge von der Symmetrielinie des Gehäuses am Externteil bis zur Naht nebeneinander geschrieben werden. In einer solchen Formel erscheint das jeweilige unpaarige Suturstück in Gestalt eines Bruches mit dem Nenner 2, weil es durch die Medianlinie halbiert wird.

Für das von F. Noetling in seiner oben zitierten Monographie des *Pseudosageceras multilobatum* auf Taf. XXVI, Fig. 40, abgebildete Exemplar dieser Spezies würde demnach eine solche Formel folgendermaßen lauten:

$$\frac{MS}{2} + AdL_1 + AdS_1 + AdL_2 + AdS_2 + EL + ES + LL_1 + LS_1 + LL_2 + LS_2 + LL_3 + LS_3 + \\ + AxL_1 + AxS_1 + AxL_2 \text{ etc.}$$

Der Externsattel ES muß diese Bezeichnung unter allen Umständen beibehalten, da er ja im Laufe der ontogenetischen Entwicklung seit der ersten Ausbildung eines Externlobus keine Veränderung erfahren hat. Dagegen könnte man die Formel für die Adventivelemente auch anders schreiben, indem man ihre Entstehung aus dem Externlobus in der folgenden Weise graphisch ersichtlich macht:

$$\frac{MS}{2} + EL\,[AdL_1 + AdS_1 + AdL_2 + AdS_2 + el] + ES \text{ etc.}$$

el entspricht dem inneren, größeren Flügel des ursprünglichen Externlobus, ist daher kein neu hinzugekommenes (adventives) Element und darf infolgedessen auch nicht als AdL_3 bezeichnet werden.

Andererseits sind alle Adventivelemente Teile des ursprünglichen Externlobus und repräsentieren diesen gewissermaßen in ihrer Gesamtheit, wie es in der obigen Formel durch die Klammer zum Ausdruck gebracht wird. Daß *el* nicht dem ganzen Externlobus gleichwertig ist, wird durch die kleinen Buchstaben angedeutet. Sinngemäß kann man auch rudimentäre Adventivloben oder Adventivkerben, wie bei *Medlicottia*, durch den Gebrauch kleiner Buchstaben von den Hauptadventiven unterscheiden.

Vom ontogenetischen Gesichtspunkt aus wäre es noch richtiger, die obige Formel so zu schreiben, daß die Ordnungsindizes der Adventivelemente vom Externsattel gegen die Medianlinie zunehmen, da ja die neuen Adventivloben sich von außen nach innen — gerade entgegengesetzt der Vermehrung der Auxiliarloben — einschieben. Das jüngste Adventivelement würde sonach den höchsten Ordnungsindex erhalten. Diese Formel lautet:

$$\frac{MS}{2} + EL\,[AdL_2 + AdS_2 + AdL_1 + AdS_1 + el] + ES \text{ etc.}$$

Die Zweckmäßigkeit der letzteren Schreibweise unserer Formel wird jedoch dadurch in Frage gestellt, daß sie auf solche Ammoniten keine Anwendung finden kann, bei denen, wie bei *Sphenodiscus* oder *Pinacoceras*, alle Adventivloben aus einem gleichzeitigen Zerfall des Externsattels hervorgehen. Hier wäre man genötigt, die Ordnungsindizes von der Symmetrielinie nach innen zunehmend zu schreiben, mithin in entgegengesetzter Reihenfolge wie in der vorangehenden Lobenformel. Der Gleichförmigkeit halber dürfte es sich daher empfehlen, die Ordnungsindizes der einzelnen Suturelemente nicht von dem Zeitpunkt ihrer Entstehung, sondern lediglich von der Stelle ihres Auftretens innerhalb der Suturlinie abhängig zu machen, indem man den der Symmetrielinie näher stehenden die niedrigeren Ordnungsindizes erteilt.

Wenn, wie bei dem Genus *Medlicottia*, ein Adventivlobus allen anderen gegenüber durch frühzeitiges Auftreten oder durch Größe besonders hervorragt, so kann diese Tatsache in unserer Formel dadurch graphisch zum Ausdruck gelangen, daß man dieses Element im Gegensatz zu den übrigen mit großen Buchstaben schreibt. Die Formel für die von Karpinsky in seiner Abhandlung »Über die Ammoneen der »Artinsk-Stufe«, auf Taf. II, Fig. 1, abgebildete *Medlicottia Orbignyana* Vern., würde zum Beispiel lauten:

$$\frac{MS}{2} + EL + ES\,[ads_1 + adl_1 + ads_2 + adl_2 + ads_3 + adl_3 + ads_4 + adl_4 + ads_5 + adl_5 + ads_6 + adl_6 +$$

$$+ ads_7 + adl_7 + ads_8 + adl_8 + ads_9 + adl_9 + ads_{10} + adl_{10} + ads_{11} + adl_{11} + ads_{12} + adl_{12} + ads_{13} +$$

$$AdL_{13} + AdS_{14}] + LL_1 + LS_1 + LL_2 + LS_2 \text{ etc.}$$

In dieser Formel entspricht das durch die großen Buchstaben gekennzeichnete Suturelement AdL_{13}, das bei einer Schreibung der Adventive in chronologischer Reihenfolge den Ordnungsindex 1 tragen müßte, dem ältesten Adventivlobus, der in der Gattung *Sicanites* persistiert und den übrigen Adventivloben gegenüber auch durch seine Dimensionen auffällt.

Daß die hier vorgeschlagene Terminologie die Kenntnis der ontogenetischen Entwicklung der Suturlinie, wenigstens bis zu einem gewissen Grade, zur Voraussetzung hat, kann wohl kaum als ein Nachteil empfunden werden. So lange wir nicht wissen, aus welchen Stücken einer normalen Suturlinie die verschiedenen Abschnitte einer hochspezialisierten Sutur hervorgegangen sind, fehlt uns ohnehin jedes tiefere Verständnis für den Bau der letzteren. In einem solchen Falle mag man sich neutraler Bezeichnungen bedienen.

Maßgebend für eine wissenschaftlich begründete Terminologie der einzelnen Abschnitte einer hochspezialisierten Suturlinie muß stets die Überlegung bleiben, daß Adventivelemente, wie schon im Sinne dieses Wortes liegt, gegenüber den primären Hauptloben neu hinzugekommene, jüngere Suturelemente darstellen. Einem Ammoniten mit Adventivloben können Hauptloben als die älteren, primären Suturelemente niemals fehlen. Sie müssen daher auch als solche in der Terminologie der Suturlinie gekennzeichnet werden. Ein Suturelement in einer hochspezialisierten Lobenlinie, das einem solchen in einer normalen Sutur gleichwertig ist, muß auch die gleiche Benennung tragen. Ein Sattel, der ursprünglich

als erster Lateralsattel angelegt wurde und bei einem Ammoniten mit normaler Lobenstellung die Funktion eines ersten Lateralsattels versieht, kann sich unmöglich in einen Adventivsattel verwandeln, wenn im Grund des vorangehenden Lobus ein kleiner Zacken erscheint (*Norites*). Auch bei Ammoniten mit Adventivloben müssen die Hauptloben stets so benannt werden wie bei Ammoniten mit normaler Suturlinie.

Gegen diese Regel ist von manchen Autoren gefehlt worden. Auch mich selbst kann ich von einem gelegentlichen Verstoß gegen dieselbe nicht vollständig frei sprechen.[1] Gleichwohl ist ihre Einhaltung im Interesse einer einheitlichen und einwandfreien Nomenklatur unerläßlich. Die Bedenken, die E. v. Mojsisovics gegen die Anwendung der Bezeichnung »Externlobus« für einen innerhalb der Flanken befindlichen Lobus bei *Pinacoceras* geltend gemacht hat, dürfen uns hier nicht beirren. Denn jener Lobus spielt, wie später noch gezeigt werden soll, gar nicht die Rolle des primären Externlobus. Zu Recht bestehen bleibt daher die Forderung, daß in der Terminologie einer hochspezialisierten Suturlinie die Bezeichnung eines Hauptlobus niemals zugunsten eines der jüngeren Adventivelemente unterdrückt werden darf. Mediansattel, Externlobus, Externsattel, ferner eine wechselnde Zahl von Lateralloben und Lateralsätteln müssen auch bei Ammoniten mit Adventivloben unterschieden und mit diesen Namen belegt werden, woferne man nicht in die Terminologie der Ammonitensuturen überhaupt Verwirrung bringen will.

Auch für eine Trennung der Lateral- und Auxiliarelemente können bei den hochspezialisierten Suturlinien mancher Triasammoniten Schwierigkeiten aus der Tatsache erwachsen, daß die Projektionsspirale der vorhergehenden Windung nicht genau mit der Grenze zwischen zwei durch Größe und Gestalt der einzelnen Elemente voneinander abweichenden Sattelgruppen zusammenfällt. Bei *Pinacoceras Metternichii* und *P. parma* trennen sich die dimeroid ausgebildeten Adventiv- und Auxiliarsättel sehr deutlich von den drei pyramidenförmigen Lateralsätteln (F. v. Hauer's zweite Sattelgruppe). Auch sind die Auxiliarloben viel kürzer als die lateralen Hauptloben. Bestimmt man bei diesen beiden Arten die Grenze zwischen Lateral- und Auxiliarelementen nach der Methode L. v. Buch's, so fällt sie in der Tat mit jener zusammen, die schon aus dem äußerlichen Kontrast der zweiten und dritten Sattelgruppe F. v. Hauer's sich als solche ergibt.

Dagegen trifft bei *Pinacoceras imperator* v. Hau., wie E. v. Mojsisovics — allerdings im Widerspruch mit F. v. Hauer — behauptet,[2] die Projektionsspirale der vorhergehenden Windung die Mittellinie des ersten Auxiliarsattels. Nach der Regel L. v. Buch's müßte also der vorangehende Lobus noch als Laterallobus, jener Sattel selbst als Lateralsattel bezeichnet werden. Eine solche Nomenklatur würde indessen der Ausbildung der Suturlinie keine Rechnung tragen.

Ich bin daher der Meinung, daß L. v. Buch's Methode, die Grenze zwischen Lateralelementen und Auxiliarloben mit Hilfe der Projektionsspirale der vorangehenden Windung zu ermitteln, in einem solchen Ausnahmsfalle nicht zum Ziele führt, daß diese Grenze vielmehr auf Grund der verschiedenen Ausbildung der beiden stark differierenden Sattelgruppen gezogen werden muß.

Wenn die Grenze zwischen zwei auffallend voneinander abweichenden Lobengruppen, deren eine den Hauptloben, die andere den Auxiliaren entspricht, auch nicht genau mit der durch die Projektionsspirale bezeichneten zusammenfällt, so ist ihr doch bei der Abgrenzung beider Lobengruppen der Vorzug einzuräumen.

II. Zur Phylogenie der Ammoniten mit hochspezialisierten Suturlinien.

Zur Zeit der Aufstellung des Terminus »Adventivloben« für die überzähligen externen Suturelemente gewisser Triasammoniten kannte E. v. Mojsisovics nur die beiden Genera *Pinacoceras* und *Sageceras* als Besitzer dieses eigenartigen Suturtypus. Er nahm keinen Anstand *Goniatites multilobatus*

---

[1] Vgl. übrigens A. v. Krafft et C. Diener: Lower triassic Cephalopoda from Spiti etc., l. c., p. 155, Anmerkung.

[2] E. v. Mojsisovics: Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke, l. c., VI/1, Suppl. 1902, p. 294.

Beyr. (den Typus der später von Hyatt errichteten Gattung *Beloceras*) als einen bezeichnenden Vertreter der Gattung *Pinacoceras* und *Sageceras* selbst als ein von *Pinacoceras* sich abzweigendes Genus zu betrachten.[1]

Von seiner ursprünglichen Meinung, daß alle durch den Besitz von Adventivloben charakterisierten Ammoniten der Triasperiode mit einander phylogenetisch enge verknüpft seien, ist er indessen schon im Jahre 1882 wieder abgekommen. In der Abhandlung »Die Cephalopoden der Mediterranen Triasprovinz« hat er in seine Subfamilie der *Pinacoceratinae* außer vier Gattungen mit Adventivloben (*Beneckeia, Longobardites, Pinacoceras, Sageceras*) auch das Genus *Megaphyllites* aufgenommen, dessen Suturlinie der Adventivelemente vollständig entbehrt. Dafür wird in die Subfamilie der *Ptychitinae*, zusammen mit einer Anzahl von Ammoniten mit normaler Lobenstellung, auch die Gattung *Carnites* (Typ. *Pinacoceras floridum* Wulf.) eingereiht. Allerdings erachtet er eine förmliche Entschuldigung für ein solches Vorgehen für geboten. »Das Vorkommen typischer Adventivloben« — sagt er[2] — »zeichnet die Gattung *Carnites* in so hervorragender Weise innerhalb der Subfamilie der *Ptychitinae* aus, daß es der Rechtfertigung bedarf, weshalb wir dieselbe in diese Subfamilie und nicht in jene der *Pinacoceratinae* stellen, in welcher die übrigen mit Adventivloben versehenen Gattungen untergebracht wurden.« Er weist sodann darauf hin, daß die ontogenetische Entwicklung des Gehäuses sowohl als der Loben ausreichende Anhaltspunkte für die Ansicht biete, daß die Vorfahren von *Carnites* in den Gattungen *Hungarites* und *Meekoceras* zu suchen seien.

K. v. Zittel[3] vereinigt, übereinstimmend mit E. v. Mojsisovics, die meisten triadischen Ammoniten mit Adventivloben in seiner Familie der *Pinacoceratidae*, in der aber auch eine Gattung mit normaler Suturlinie, *Norites* Mojs., Aufnahme findet. Nur *Carnites* wird auch von ihm, wieder in Übereinstimmung mit E. v. Mojsisovics, in die Familie der *Ptychitidae* verwiesen.

Beide Forscher nehmen den Standpunkt ein, daß der Besitz von Adventivloben noch keineswegs die enge phylogenetische Zusammengehörigkeit sonst verschiedener Ammonitengattungen verbürge, daß vielmehr in getrennten Stämmen Adventivloben von Ammoniten mit ursprünglich normalem Lobenbau erworben werden können, so in der Familie der *Ptychitidae* von *Carnites*, einem Nachkommen der Gattungen *Meekoceras* und *Hungarites*.

Im Jahre 1886 hat E. v. Mojsisovics zwei Ammoniten aus der Trias des borealen Reiches, *Ceratites furcatus* Oeberg[4] und *Ceratites Hedenstroemi* Keyserl.[5] sogar trotz des Besitzes eines Adventivlobus direkt zu *Meekoceras* Hyatt gestellt. Von so geringem systematischem Wert erschien ihm damals noch das Auftreten von Adventivelementen im Vergleich zu anderen Merkmalen von generischer Bedeutung.

Auch in seinen Publikationen aus den Jahren 1893, 1896 und 1902 findet sich keine wesentliche Änderung dieses Standpunktes, wenngleich er, der engeren Fassung aller Ammonitengattungen der Trias entsprechend, die durch Adventivloben ausgezeichneten Vertreter der arktischen *Meekoceratidae* zu selbstständigen Gattungen (*Tellerites*) erhob oder als solche (*Hedenstroemia* Waagen) anerkannte.

Beachtenswert ist der Standpunkt, den E. Haug[6] in dieser Frage einnimmt, da er in seiner Systematik fast ausschließlich die Beschaffenheit der Suturlinie berücksichtigt und diesem Merkmal gegenüber alle anderen (Länge der Wohnkammer, Skulptur) in den Hintergrund treten läßt.[7] Er verteilt sämtliche

---

[1] E. v. Mojsisovics: Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke. Abhandl. k. k. Geol. Reichsanstalt. VI 1, 1873, p. 43, 69, 70.

[2] E. v. Mojsisovics: Die Cephalopoden der Mediterranen Triasprovinz. l. c., p. 227.

[3] K. v. Zittel: Handbuch der Paläontologie, II, 1885, p. 432, 447.

[4] E. v. Mojsisovics: Arktische Triasfaunen. Mém. Acad. imp. d. sciences St. Pétersbourg, VII. ser., T. XXXIII, 1886, p. 80, Taf. X, Fig. 18, 19.

[5] E. v. Mojsisovics: Über einige Triasammoniten des nördlichen Sibirien. Ibidem, T. XXXVI, 1888, p. 10.

[6] E. Haug: Les Ammonites du Permien et du Trias. Bull. Soc. géol. de France, 3. sér., T. XXII, 1894, insbes. p. 387, 391, 392.

[7] Diese Meinung hat Haug in seiner Abhandlung »Etudes sur les Goniatites« (Mém. Soc. Géol. de France, Paris 1898) nicht mehr aufrecht erhalten, vielmehr unter den klassifikatorischen Merkmalen der Ammoniten die Wohnkammerlänge an die erste Stelle gerückt.

Triasammoniten auf die beiden Goniatitenstämme der *Glyphioceratidae* und *Prolecanitidae.* Nur *Pinacoceras* scheint ihm einer von diesen beiden Stämmen unabhängigen Formenreihe mit stenophyllen Loben anzugehören, die vielleicht auf *Beloceras* Hyatt zurückgehen könnte. Der wichtigste, durch den Besitz von Adventivelementen charakterisierte Typus triadischer Ammoniten fällt also in Haug's Systematik aus dem Stamm der *Prolecanitidae* heraus. Dem letzteren werden zwar die übrigen Triasammoniten mit Adventivloben zugerechnet, aber selbst wieder auf drei verschiedene Familien verteilt. In der ersten, die sich von *Pronorites* herleitet, findet *Medlicottia* — *Episageceras* war zu jener Zeit noch nicht als ein besonderes Genus von *Medlicottia* abgetrennt worden — in einer zweiten, ebenfalls durch dikranidische Loben ausgezeichneten Familie das angustisellate Genus *Sageceras,* in der dritten *Longobardites* mit prionidischen Loben seinen Platz.

Auch Haug ist, wie man sieht, weit entfernt von der Annahme einer monophyletischen Abstammung aller Triasammoniten mit Adventivloben. Daß er den systematischen Wert des Besitzes adventiver Elemente trotz seiner hohen Bewertung aller sonstigen mit der Suturlinie zusammenhängenden Merkmale ziemlich gering einschätzt, geht übrigens auch aus der Tatsache hervor, daß er den mit einem externen Adventivlobus versehenen *Ceratites furcatus* Oeberg ohne Bedenken mit *Norites* vereinigt. In der Geringschätzung dieses Merkmals stimmt er also mit E. v. Mojsisovics, der *Ceratites furcatus* mit *Meekoceras* vereinigte, vollständig überein.

Den entgegengesetzten Standpunkt hat zuerst W. Waagen[1] im Jahre 1895 zur Geltung zu bringen versucht. In der Diagnose der Familie der *Pinacoceratidae* gibt er seiner Überzeugung von dem außerordentlich hohen systematischen Wert der Adventivloben beredten Ausdruck. »Das Erscheinen eines Adventivlobus in der Suturlinie eines Ammoniten« — meint er — »ist ein so auffallendes Merkmal, daß es an Bedeutung viele andere übertrifft. Denn die Entstehung eines Adventivlobus verlangt eine so eigentümliche Anlage in der Bildung der Suturlinie, daß es von vorneherein sehr unwahrscheinlich ist, daß in einem und demselben Genus die einen Spezies Adventivloben besitzen sollen und die anderen nicht.« Waagen faßt daher alle Triasammoniten mit Adventivloben in der Familie der *Pinacoceratidae* zusammen, aus der hingegen alle Genera ohne Adventivelemente, wie *Megaphyllites* oder *Norites,* ausgeschlossen werden. Innerhalb dieser Familie werden vier Unterfamilien errichtet, die *Beloceratinae* für *Beloceras* und *Pinacoceras,* die *Beneckeinae* für *Beneckeia* und *Longobardites,* die *Medlicottiinae* für *Medlicottia* und *Sageceras,* die *Hedenstroemiinae* für *Hedenstroemia, Clypites* und *Carnites.*

Wie hoch Waagen die klassifikatorische Bedeutung der Adventivloben einschätzt, geht deutlich aus seiner Polemik gegen Karpinsky hervor, der enge verwandtschaftliche Beziehungen zwischen *Medlicottia* und *Sageceras* in Abrede gestellt hatte.

In der großen Monographie der triadischen Cephalopoden Nordamerikas von A. Hyatt und J. P. Smith finden wir wieder, wie bei E. v. Mojsisovics, die Triasammoniten mit Adventivloben auf weit getrennte systematische Abteilungen verteilt. Das Hauptkontingent fällt allerdings auf die Unterordnung der *Pinacoceratoidea* mit den drei Familien der *Pinacoceratidae, Pronoritidae* und *Noritidae.* In der ersten figuriert aber neben sieben Gattungen mit Adventivloben auch die Zwerggattung *Dieneria* mit sehr einfachen, normalen Suturen. Die zweite Familie enthält *Cordillerites* mit und *Lanceolites* ohne Adventivloben. In die Unterordnung der *Ceratitoidea* wird dagegen *Longobardites* (l. c., p. 132) verwiesen, das nach der Ansicht der beiden amerikanischen Forscher von der mit normalen Loben versehenen Gattung *Hungarites* abgeleitet werden kann.

Hyatt und Smith sind, ebenso wie E. v. Mojsisovics und E. Haug, weit entfernt davon, die Triasammoniten mit Adventivloben nur um dieses Merkmals willen als eine phyletische Einheit aufzufassen. Die abgesonderte Rolle, die bei E. v. Mojsisovics im Jahre 1882 die Gattung *Carnites* spielte, fällt in der von ihnen vorgeschlagenen Systematik dem Genus *Longobardites* zu.

---

[1] W. Waagen: Fossils from the Ceratite formation, Palaeont. Ind., ser. XIII, Salt Range Foss., Vol. II, 1895, p. 139.

Auch F. Broili stellt sich in seiner Bearbeitung der Cephalopoden für die dritte Auflage der »Grundzüge der Paläontologie« K. v. Zittel's (1910) viel mehr auf die Seite von E. v. Mojsisovics, beziehungsweise von Hyatt und Smith als auf jene Waagen's. Die Triasammoniten mit Adventivloben sind bei ihm in vier systematisch weit voneinander abstehenden Familien untergebracht, die Mehrzahl — aber wieder zusammen mit *Dieneria* — bei den *Medlicottiidae*, *Carnites* und *Metacarnites* bei den sonst der Adventivloben entbehrenden *Ptychitidae*, *Cordillerites* bei den *Goniatitidae*, *Pinacoceras* und *Placites* bei den *Pinacoceratidae*.

Erst G. v. Arthaber[1] hat im Jahre 1911, in Anlehnung an Waagen, den scharfen Bruch mit der bis dahin fast allgemein üblichen Auffassung vollzogen, daß die triadischen Ammoniten mit Adventivloben von verschiedenen Stammformen mit Normalsuturen abzuleiten seien. Er löst die mikrodomen Ammonitiden, deren Wohnkammerlänge weniger als einen Umgang umfaßt, in drei Stämme: *Beloceratea*, *Tornoceratea* und *Gephyroceratea* auf. In dem Stamm der *Beloceratea*, der auf das devonische *Beloceras* zurückgeht, werden alle Ammoniten vereinigt, »bei denen sich zwischen Extern- und Lateralloben noch Adventive ausbilden« und die sich dadurch von den beiden übrigen Stämmen sehr weit entfernen. G. v. Arthaber hebt (l. c., p. 198) ausdrücklich hervor, daß Waagen zwar als erster auf die systematische Bedeutung des Adventivelements hingewiesen, aber leider nicht die volle Konsequenz aus seiner Beobachtung gezogen habe. Diese Konsequenz, meint er, könne nur in der Zusammenfassung aller Ammoniten mit Adventivloben zu einer systematischen und phyletischen Einheit bestehen.

Innerhalb des Stammes der *Beloceratea* unterscheidet G. v. Arthaber die fünf Familien der *Beloceratidae*, *Noritidae*, *Prodromitidae*, *Pinacoceratidae* und *Carnitidae*, von denen jedoch die zweite als der Adventivloben entbehrend und durch normale Lobenstellung charakterisiert unbedingt auszuscheiden ist, wie ich in dem ersten Teil dieser Abhandlung auseinandergesetzt habe.

Es liegt mir ferne, auf eine Kritik der von G. v. Arthaber in Vorschlag gebrachten Klassifikation der triadischen Ammoniten hier im Einzelnen einzugehen. Manche Einzelheiten werden ohnehin im dritten Abschnitt der vorliegenden Abhandlung eine Erörterung erfahren. Wohl aber möchte ich an dieser Stelle einige allgemeine Gesichtspunkte zur Diskussion stellen, die bei einer kritischen Beurteilung seines Vorschlages in Betracht kommen.

Wenn wir an der Forderung festhalten, daß jede systematische Kategorie nur solche Elemente enthalten darf, die miteinander stammesgeschichtlich verknüpft oder mindestens so geartet sind, daß keines ihrer Merkmale einer solchen stammesgeschichtlichen Verknüpfung widerstreitet, so muß es möglich sein, alle *Beloceratea* auf eine gemeinsame Stammform zurückzuführen, die durch die Erwerbung eines Adventivelements ihre gegenüber den Ammoniten mit Normalsutur bevorzugte Stellung erlangt hat. Nur einmal in der Geschichte der Ammoniten darf der Prozeß der Umwandlung einer normalen Lobenlinie in eine Sutur mit Adventivelementen an jener auserlesenen Form sich vollzogen haben. Wäre diese Umbildung in verschiedenen Gattungen und Familien gleichsinnig erfolgt, wie das E. v. Mojsisovics und andere angenommen haben, so würden G. v. Arthaber's *Beloceratea* keiner natürlichen systematischen Einheit entsprechen, sondern einer willkürlichen Zusammenfassung genetisch abweichender Typen, die ein Horizontalschnitt durch verschiedene Entwicklungsreihen in dem gleichen Entwicklungsstadium der Suturlinie trifft.

Theoretisch unmöglich wäre es wohl nicht, wenn auch überaus unwahrscheinlich, daß nur einmal in einem bestimmten Ammonitentypus die Disposition zur Ausbildung von Adventivloben vorhanden war, sich von diesem auf seine Nachkommenschaft vererbt und außerhalb der letzteren sich niemals wieder bei einem zweiten Ammonitentypus eingestellt hat. Um jedoch den Beweis zu erbringen, daß die *Beloceratea* oder wenigstens eine der in ihr vereinigten Familien wirklich eine stammesgeschichtliche

[1] G. v. Arthaber: Die Trias von Albanien. l. c., p. 176, 198. Ferner »Grundzüge einer Systematik der triadischen Ammoneen.« Centralblatt f. Miner. etc. 1912, p. 245—256.

Einheit darstellen, müßte gezeigt werden können, daß jedes einzelne Glied innerhalb einer solchen Familie in allen seinen Merkmalen als das natürliche Fortbildungsprodukt der Stammform erscheint.

Ich glaube nicht, daß irgend eine der Familien G. v. Arthaber's auch nur den bescheidensten Anforderungen in dieser Richtung Rechnung trägt. Nehmen wir zum Beispiel die *Beloceratidae*, so finden wir in dieser Familie neben dem angustisellaten *Sageceras*, bei dem die Adventivloben aus dem Externlobus entstehen, die latisellate *Medlicottia*, bei der sie aus dem Externsattel hervorgegangen sind. Wie sollen diese beiden voneinander durch so tiefgreifende Unterschiede getrennten Formen auf *Beloceras* als ihren gemeinsamen Vorfahren zurückgeführt werden können? Unter den *Carnitidae* figuriert neben *Carnites* der Ceratitide *Tibetites*. Beide weichen in allen ihren Merkmalen so vollständig voneinander ab, daß ich außerstande bin, mir ihre stammesgeschichtliche Verknüpfung durch eine Form vorzustellen, die, der phylogenetischen Verknüpfung aller *Beloceratea* wegen, auch von *Beloceras* nicht gar zu verschieden sein kann.

Ich muß es nach meinen Erfahrungen für einen Grundfehler eines Klassifikationsversuches halten, wenn ein einziges Merkmal mit Außerachtlassung aller anderen als Haupteinteilungsprinzip festgehalten wird, vollends, wenn die systematische Bedeutung dieses Merkmales in so ungebührlicher Weise überschätzt wird, wie jene des Auftretens von Adventivloben. Ich finde es nicht merkwürdiger, wenn die Vermehrung der Suturelemente durch Adventivloben, als wenn sie durch Auxiliarloben erfolgt und habe daher von vorneherein gar keinen Anlaß anzunehmen, daß ein solches Ereignis nur ein einziges Mal bei einem dazu besonders disponierten Ammoniten eingetreten sei und sich außerhalb des Kreises seiner Nachkommen niemals mehr wiederholt habe. Ich schöpfe im Gegenteil schon aus der Tatsache, daß Adventivelemente aus verschiedenen Abschnitten der Normalsutur (Mediansattel, Externlobus, äußerer oder innerer Flügel des Externsattels, erster Laterallobus) hervorgehen, die Überzeugung, daß *Pinacoceras*, bei dem die Adventivelemente aus einer Spaltung der breit angelegten Externsättel entstehen, andere Vorfahren mit normaler Suturlinie gehabt hat als *Medlicottia*, bei der der Externsattel in oraler Richtung verlängert ist, andere als *Sageceras*, bei dem die Adventivelemente sich aus der Grenzregion des Mediansattels und Externlobus loslösen, und auch andere als *Shumardites*, bei dem der erste Laterallobus in Adventivsättel zerfällt.

Auch die großen zeitlichen Intermittenzen, die zwischen dem Auftreten der devonischen, oberkarbonischen, triadischen und kretazischen Ammoniten mit Adventivloben liegen, sprechen gegen deren direkte phylogenetische Verbindung. Zwischen dem oberdevonischen *Beloceras* und dem oberkarbonischen *Schuchertites* klafft eine ungeheure zeitliche Lücke. Eine kaum minder große Intermittenz stellt sich zwischen dem Erlöschen der norischen Pinacoceraten und dem ersten Auftreten kretazischer Ammoniten mit hochspezialisierten Loben aus der Oberstufe der Unterkreide ein. Keine dieser beiden Lücken ist durch Zwischenformen überbrückt. Kein Ammonit aus der karbonischen oder permischen Periode läßt sich ungezwungen auf *Beloceras*, kein Pseudoceratit der Kreide auf einen triadischen Vorläufer mit hochspezialisierten Suturen als Stammform zurückführen.

Überlegungen dieser Art haben mich bewogen, der von G. v. Arthaber vorgeschlagenen Systematik der Triasammoniten gegenüber eine ablehnende Haltung einzunehmen. Ich halte an der Meinung fest, daß Adventivloben von Gattungen sehr verschiedenen Ursprungs zu verschiedenen Zeiten erworben worden sind, beziehungsweise sich aus normalen Suturen entwickelt haben. Der Besitz von Adventivloben ist daher an und für sich noch keineswegs geeignet, eine stammesgeschichtliche Verknüpfung ihrer Träger zu beweisen.[1]

---

[1] Wenn G. v. Arthaber in seiner Abhandlung über die Trias von Bithynien (Beiträge z. Paläontol. u. Geol. Österr.-Ungarns etc., XXVII, 1914, p. 108) betont, daß »in den Suturlinien der *Beloceratea* die Adventivloben deshalb besonders auffallen, weil sie allen anderen Stämmen fehlen«, so liegt in dieser Behauptung ein Circulus vitiosus. Wenn man von vorneherein in dem Stamm der *Beloceratea* alle Ammoniten mit Adventivloben, und zwar nur diese vereinigt, kann ihr Fehlen in anderen Stämmen nicht auffallen. Ganz anders würde die Sache liegen, wenn die drei Abteilungen der *Tornoceratea, Gephyroceratea* und *Beloceratea* auf Grund verschiedener Merkmale aufgestellt worden wären und sich dann der alleinige Besitz von Adventivloben als bezeichnend für die *Beloceratea* ergeben hätte.

Untersuchungen über die Phylogenie paläozoischer Ammoniten mit hochspezialisierten Suturlinien haben zu Meinungsverschiedenheiten so tiefgreifender Art bisher keinen Anlaß gegeben.

Daß die devonischen Ammoniten mit Adventivloben nicht auf eine gemeinsame Stammform zurückgeführt werden können, liegt auf der Hand, da solche Ammoniten sowohl unter den intrasiphonaten Clymenien (*Gonioclymenia*) Guemb.), als unter den extrasiphonaten Goniatitiden sich finden. Aber auch innerhalb der letzteren Abteilung sind ihre Repräsentanten so verschieden geartet, daß Frech[1] keinen Anstand nimmt, sie in sehr weit voneinander abstehenden Familien unterzubringen. So stellt er *Maeneceras* Hyatt in seine Familie der *Aphyllitidae*, *Probeloceras* Clarke und *Beloceras* Hyatt in jene der *Gephyroceratidae*, das erstere Genus jedoch in die Subfamilie der *Primordialinae* Beyr., das letztere in jene der *Beloceratinae* Frech (non Arthaber), die Gattung *Sporadoceras* endlich in seine Familie der *Cheiloceratidae*. Es ist wohl kaum nötig zu bemerken, daß die weitaus überwiegende Mehrzahl der Vertreter aller genannten Familien aus Ammoniten mit Normalsuturen besteht.

In der Bewertung der Adventivelemente als systematisches Merkmal schließt sich Frech an E. v. Mojsisovics an, indem er zum Beispiel in der Gattung *Sporadoceras* Hyatt die Gruppe des *Sp. cucullatum* v. Buch trotz der Erwerbung eines kleinen Adventivlobus im Kopf des Externsattels beläßt und nicht einmal die Errichtung eines Subgenus für dieselbe als angemessen erachtet.

Auch die beiden karbonischen Ammonitengenera mit Adventivloben — *Schuchertites* und *Shumardites* — sind voneinander in allen wesentlichen Merkmalen so verschieden, daß J. P. Smith jede Möglichkeit phylogenetischer Beziehungen zwischen denselben ausschließt und die erstere in die Familie der *Noritidae*, die letztere in jene der *Cyclolobidae* einreiht, die zwei weit getrennten Ammonitenstämmen angehören.

Anders liegt die Sache für die permischen Ammoniten mit hochspezialisierten Suturen, die sich auf die *Medlicottiidae* im engeren Sinne, nämlich auf *Medlicottia* und die mit diesem Genus sehr nahe verwandten Gattungen *Sicanites* und *Propinacoceras* beschränken, von denen die erste einem primitiveren, die zweite einem höher spezialisierten Typus als *Medlicottia* entspricht. Den engen phylogenetischen Zusammenhang dieser drei Formen mit *Pronorites* Mojs. hat A. Karpinsky in überzeugender Weise klargestellt. Er hat zugleich mit vollem Recht darauf hingewiesen, daß *Medlicottia* und *Sageceras* im System weit voneinander abstehen, daß sie nicht auf eine gemeinsame Stammform zurückgeführt werden können und daß äußere Ähnlichkeiten zwischen beiden nur als Konvergenzerscheinungen zu deuten seien.

Nach einer langen, die ganze Juraperiode umfassenden Intermittenz gelangen die durch hochspezialisierte Suturlinien ausgezeichneten Ammoniten in der Kreideperiode zu einer neuen Blüte. Die Phylogenie dieser kretazischen Ammoniten mit Adventivloben wird heute von einem ihrer besten Kenner, H. Douvillé, anders beurteilt als in seiner ersten klassischen Arbeit aus dem Jahre 1890.[2] Damals glaubte Douvillé alle mit Adventivloben ausgestatteten Formen direkt an *Hoplites* anknüpfen zu können, eine Meinung, die fast allgemeine Zustimmung erfahren hat und noch in den synoptischen Tabellen der oberkretazischen Ammoniten von L. Pervinquière[3] und J. Nowak[4] ihren Ausdruck findet.

In der letzten Arbeit H. Douvillé's[5] über kretazische Ammoniten mit hochspezialisierten Suturlinien sehen wir hingegen eine andere Auffassung Platz greifen, indem die Unterschiede der Entstehung der Adventivelemente aus verschiedenen Abschnitten der Primärsutur stärker als früher betont werden. Auf Grund solcher Unterschiede lassen sich nach H. Douvillé die folgenden vier Typen aufstellen (l. c., p. 289):

[1] F. Frech: Ammoneae devonicae. Fossilium catalogus, Pars I, W. Junk, Berlin, 1913.

[2] H. Douvillé: Sur la classification des Cératites de la craie. Bull. Soc. géol. France, 3. sér., T. XVIII, 1890, p. 275.

[3] L. Pervinquière: Etudes de Paléontologie Tunisienne. I, Paris, 1907, p. 195.

[4] J. Nowak: Über die bifiden Loben der oberkretazischen Ammoniten und ihre Bedeutung für die Systematik. Extrait du Bull. Acad. sci. de Cracovie, classe sci. math. et nat. sér. B. Janvier-Fevr. 1915, p. 6.

[5] H. Douvillé: Evolution et classification des Pulchelliidés. L. c., 4. sér., T. XI, 1911, p. 285—320.

1. Ammoniten mit einem Adventivlobus, der aus einem Sekundärlobus des Externsattels hervorgeht (*Libycoceras, Indoceras*).

2. Ammoniten mit zwei Adventivloben, indem zu dem ersten externosellaten Adventivelement ein zweites hinzukommt, dessen Ursprung im ersten Laterallobus liegt. Dieser Typus tritt uns zuerst in der Gattung *Knemiceras* entgegen und erreicht seine Akme in *Placenticeras* und *Sphenodiscus*.

3. Ammoniten mit vier Adventivloben. Drei derselben entstehen aus dem vierteiligen ersten Laterallobus. Der Hauptvertreter dieses Typus ist *Engonoceras*, das sich an die *Hoplitoidinae* anschließt.

4. Ebenfalls an die *Hoplitoidinae* knüpfen Ammoniten mit drei Adventivloben an, deren geringere Zahl mit der dreiteiligen (nicht vierteiligen) Beschaffenheit des ersten Laterallobus zusammenhängt. Hierher gehören einige Repräsentanten des Genus *Coilopoceras*, ferner *Leoniceras segne* und die von J. P. Smith zu *Placenticeras* gestellten pazifischen Formen, die Douvillé provisorisch mit *Engonoceras* vereinigen möchte.[1]

Diese vier Typen lassen sich, wie Douvillé selbst an anderer Stelle (l. c., p. 320) auseinandersetzt, auf zwei reduzieren. Bei dem einen wird nur der Externsattel von einer Zerteilung in Adventivelemente betroffen. Die Vertreter dieses Typus bilden einen Zweig der Familie der *Tissotiidae*. Bei den Repräsentanten des zweiten Typus, die im Albien mit *Knemiceras* und *Engonoceras* anheben und, nach Douvillé's neuer Auffassung, an die *Pulchelliidae*, nicht an *Hoplites*, anzuschließen sind, nimmt auch der erste Laterallobus an der Auflösung in Adventivelemente teil.

So sehen wir auch bei den kretazischen Ammoniten mit Adventivloben die ältere Meinung, daß sie insgesamt einer phyletischen Einheit entsprechen, zugunsten der gegenteiligen Ansicht verlassen, die einer polyphyletischen Abstammung den Vorzug gibt.

III. Triasammoniten mit hochspezialisierten Loben.

In dem hier folgenden dritten Teil dieser Abhandlung soll der Versuch gemacht werden, zu zeigen, mit welchem durch den Besitz normaler Suturen ausgezeichneten Genus jede einzelne Gattung von Triasammoniten mit hochspezialisierter Lobenlinie die nächsten Beziehungen aufweist. Auf solchem Wege wird sich eine Entscheidung über die Frage ermöglichen lassen, ob G. v. Arthaber's *Beloceratea* als systematische Einheit bestehen können, oder eine nur durch das Merkmal der Adventivloben zusammengehaltene Vergesellschaftung heterogener, voneinander stammesgeschichtlich weit abstehender Elemente darstellen.

Für die Ermittlung der phylogenetischen Beziehungen der Triasammoniten mit hochspezialisierten Suturlinien untereinander und zu Formengruppen mit Normalsuturen lege ich, in Übereinstimmung mit H. Douvillé, besonderes Gewicht auf die Feststellung, aus welchen Abschnitten der Primärsutur in jedem einzelnen Falle die Adventivelemente hervorgegangen sind. Untersuchungen in dieser Richtung besitzen für triadische Ammoniten eine noch schwererwiegende Bedeutung als für jene der Kreideperiode, weil bei ihnen die Mannigfaltigkeit des Ursprungs der Adventivloben eine noch größere ist.

Die einzelnen Gattungen triadischer Ammoniten, die mit Adventivloben ausgestattet sind oder denen der Besitz von solchen bisher zugesprochen worden ist, sollen hier der Reihe nach, aber ohne Rücksicht auf ihre Zugehörigkeit zu bestimmten Familien aufgezählt und kritisch besprochen werden. Auf eine Zusammenfassung der triadischen Ammonitengenera zu größeren systematischen Gruppen glaube ich vorläufig besser Verzicht leisten zu sollen.

---

[1] Obwohl ich mich hier diesen Angaben H. Douvillé's gegenüber streng referierend verhalten möchte, kann ich doch nicht umhin, auf den Widerspruch aufmerksam zu machen, der zwischen denselben und den Ergebnissen der Untersuchungen J. Boehm's und F. Solger's in einigen Punkten besteht.

Episageceras Noetling.

Taf. I, Fig. 1.

Über *Medlicottia* und *Episageceras* etc. Neues Jahrb. f. Mineral. Beilagebd. XIX. 1904, p. 363.

Drei Arten dieser zuerst aus dem permischen Productuskalk der Salt Range beschriebenen Gattung, *Episageceras Dalailamae* Diener,[1] *E. latidorsatum* Noetling[2] und *E. Kasliuense* Haniel,[3] sind in der Untertrias des Himamalayischen Reiches heimisch. Die Suturlinie stimmt vollständig mit jener des Genus *Medlicottia* Waagen überein, in das auch der Gattungstypus, *M. Wynnei*, von Waagen zunächst eingereiht wurde.

Eine Trennung beider Gattungen ist von Noetling ausschließlich durch Unterschiede in der Gestalt des Gehäuses, insbesondere der Externseite, begründet worden.

W. Waagen hat in seiner Beschreibung der *Medlicottis primas* (Salt Range Foss. Pal. Ind. ser. XIII, Vol. I, Productus limest. foss. 1879, Cephal., p. 40) auf eine Terminologie der Suturelemente verzichtet, da die sonst üblichen Bezeichnungen ihm auf diesen Ausnahmefall nicht zu passen schienen. Auch in seiner Diagnose des *Episageceras Wynnei* (l. c., Ceph. Suppl. 1880, p. 80) sieht er von einer solchen Terminologie ab und beschränkt sich darauf, hervorzuheben, daß L. v. Buch's numerisches Gesetz der Lobenverteilung bei Ammoniten für diesen Fall nicht zutreffend sein könne. Durch A. Karpinsky's Untersuchungen erscheinen heute die Schwierigkeiten einer Parallelisierung der Suturlinie von *Medlicottia* und *Episageceras* mit den Lobenlinien anderer Ammoniten beseitigt.

Noetling's Auffassung der Lobenstellung bei *Episageceras Dalailamae* und *E. latidorsatum,* die mit Karpinsky's Beobachtungen in Widerspruch steht, vermag ich mich nicht anzuschließen, halte vielmehr die von mir im Jahre 1897 gegebene Deutung derselben auch heute noch vollinhaltlich aufrecht.

In Bezug auf die Lage des Externlobus besteht zwischen Noetling und mir keine Meinungsverschiedenheit. Ebenso betrachten wir beide, in Übereinstimmung mit Karpinsky, die Zacken im Externsattel als Adventivkerben oder rudimentäre Adventivloben, die statt lateral auseinandergezogen in oraler Richtung vorwärts geschleppt sind. Den tiefsten, an den Externsattel anschließenden Lobus, der in seiner Lage und Form sich in nichts von den Lateralloben unterscheidet, faßt Noetling als ein Adventivelement auf, während er für mich tatsächlich den ersten Laterallobus darstellt. Noetling glaubt, aus einer kritischen Untersuchung der Beobachtungen Karpinsky's über die Entwicklung der Suturlinie bei *Medlicottia artiensis* und *M. Orbignyana* den Beweis erbringen zu können, »daß der bisher schlechtweg als Externsattel bezeichnete Sattel nur einen Teil desselben darstellt und daß der eigentliche Externsattel durch zwei morphologisch höchst ungleiche Elemente repräsentiert wird«, nämlich durch den von rudimentären Adventivloben tief gekerbten äußeren Externsattel und durch einen zweiten inneren Teil, »der sich in Gestalt in nichts von den Lateralsätteln unterscheidet.«

Ich muß den Leser bitten, Karpinsky's Abhandlung zur Hand zu nehmen, um sich aus dessen Abbildungen der Suturen von *Medlicottia artiensis* und *M. Orbignyana* von der Unrichtigkeit der Angaben Noetling's zu überzeugen. Der erste Hauptlobus der Flanke bleibt bei diesen beiden Formen von den ersten Entwicklungsstadien angefangen stets der erste Laterallobus. Er liegt viel tiefer und ist viel größer als jener Adventivlobus, der bei *Sicanites* persistiert, in den vorgeschritteneren Wachstumsstadien der

---

[1] Diener, Palaeont. Ind. ser. XV. Vol. II. Pt. I, 1897. Cephalopoda Himalayan Lower Trias. p. 58. Pl. I. Fig. 6, VII. Fig. 7 (*Medlicottia*). — v. Krafft: Centralblatt f. Mineral. 1901, p. 275 (*Medlicottia Wynnei*). — Diener: Ibidem, 1901. p. 514. — Noetling: In Frech, Die Dyas, Lethaea palaeozoica, II 2, 1901, p. 656. Fig. 1. — Noetling: Über Medlicottia etc. Neues Jahrb. f. Min., Beilagebd. XIX, 1904. p. 369, Taf. XVII, Fig. 1. — v. Krafft et Diener, Palaeont. Ind. ser. XV, Vol. VI, Nr. 1, Lower Triassic Cephalopoda from Spiti etc. 1909, p. 143.

[2] Noetling: Über *Medlicottia* etc. Neues Jahrb. f. Min., Beilagebd. XIX, 1904. p. 372, Taf. XVI, Fig. 2. — Noetling: Asiatische Trias. Lethae mesoz. I. 1905. Taf. XXV, Fig. 3.

[3] C. Haniel: Die Cephalopoden der Dyas von Timor. Paläontologie von Timor, herausgeg. v. J. Wanner, 3. Liefg., Heft 4. 1915, p. 146. Taf. LVI, Fig. 7.

Medlicottien vom Kopf des Externsattels auf der Innenseite nach abwärts rückt und endlich zweispitzig wird. Durch seine schräg nach innen gerichtete Achse und geringe Größe ist dieser *Sicanites*-Lobus, wie wir ihn kurz nennen wollen, von den Lateralloben auf den ersten Blick zu unterscheiden.

Suchen wir nun bei *Episageceras Dalailamae* diesen *Sicanites*-Lobus, so stellt er sich uns bei dieser Spezies als der tiefste unter den rudimentären Adventivloben am Innenrande des Externsattels dar. Er bleibt erheblich kleiner als bei *Medlicottia Orbignyana*, ist aber trotzdem leicht zu erkennen, da er im Gegensatz zu den übrigen Adventivkerben zweiteilig ist. Doch behält er, wie bei *Medlicottia Orbignyana*, im Gegensatz zu den Lateralloben die schräg nach innen gerichtete Lage seiner Hauptachse bei. Dagegen ist der tiefe Lobus an der Basis des Externsattels von *Episageceras Dalailamae* ein dem *Sicanites*-Lobus weder morphologisch noch genetisch gleichwertiges Suturelement, sondern entspricht ohne Zweifel dem ersten Laterallobus der Ammoniten mit normaler Lobenstellung.

Nach der Lage der Projektionsspirale der vorletzten Windung sind für *E. Dalailamae* vier Lateralloben und -sättel anzunehmen. Auch in diesem Punkte befinde ich mich im Widerspruch mit Noetling, der nur zwei Lateralloben — mit Einschluß des von ihm irrtümlich als Adventivlobus gedeuteten ersten Laterals würde ihre Zahl auf drei anwachsen — annimmt.

Charakteristisch für *Episageceras Dalailamae* ist der auffallende Wechsel zwischen großen und kleinen Lateralloben. Der erste und dritte Laterallobus stehen erheblich tiefer als der zweite und vierte. Die Sättel nehmen erst vom zweiten Lateralsattel, die Loben vom dritten Laterallobus an Größe in der Richtung gegen die Naht regelmäßig ab.

Bei *E. latidorsatum* ist der zweite Laterallobus der tiefste, der zweite Lateralsattel der höchste Sattel.

Bei *E. Kasliuense* ist der erste Laterallobus der tiefste und alle Suturelemente nehmen von diesem Lobus in der Richtung zur Naht allmählich an Größe ab, doch sind die Unterschiede in den Dimensionen der Lateralsättel nur sehr gering.[1]

Die Formel der Suturlinie des *Episageceras Dalailamae* lautet:

$$\frac{MS}{2} + EL + ES[ads_{1-13} + adl_{1-13} + ads_{14} + AdL_{14}{}^{2} + AdS_{15}] + LL_1 + LS_1 + LL_2 + LS_2 + LL_3 + LS_3 + LL_4 + LS_4 + AxL_1 + AxS_1 \text{ etc.}$$

Ussuria Diener.

Taf. I, Fig. 2, 3.

Triadische Cephalopodenfaunen der ostsibirischen Küstenprovinz, Mémoires Com. géol. St. Pétersbourg, XIV, No 3, 1895, p. 25. — v. Mojsisovics, Cephal. d. Hallst. Kalke, Abhandl. k. k. Geol. Reichsanst. VI/1, Suppl. 1902, p. 306. — Hyatt et Smith, Triassic Cephal. genera of America, U. S. Geol. Surv. Prof. Pap. No. 40, Washington, 1905, p. 88.

Die beiden von mir im Jahre 1895 beschriebenen Arten dieser Gattung aus den untertriadischen Schichten des Ussuridistrikts bei Wladiwostok, *Ussuria Schamarae* Diener und *U. Iwanowi* Diener, besitzen eine durchaus normale Suturlinie ohne Andeutung adventiver Elemente. Dagegen haben A. Hyatt und J. P. Smith über zwei Arten aus den Meekoceras beds des nordamerikanischen Westens, *U. compressa*[3] und *U. Waageni*[4] berichtet, von denen mindestens die zweite ein deutliches Adventivelement aufweist. Dieses Adventivelement ist ein integrierender Bestandteil des Mediansattels, der bei allen Ussurien durch seine mächtige Entwicklung auffällt.

---

[1] In der Auffassung der Lobenlinie von *Episageceras* ist auch C. Haniel in der Beschreibung des permischen *E. Noetlingi* (l. c., p. 58) und des untertriadischen *E. Kasliuense* der Deutung Noetling's gefolgt.

[2] Der *Sicanites*-Lobus.

[3] Hyatt et Smith, l. c., p. 89, Pl. III, Fig. 6, 11. — Vgl. auch Frech, Lethaea mesoz. I, 1908, Cirkumpazifische Trias, Taf. LXIII, Fig. 6.

[4] A. Hyatt et J. P. Smith, l. c., p. 90, Pl. LXV, Fig. 1—5, LXVI, Fig. 1—12, LXVII, Fig. 1, 2, LXXXV, Fig. 1—8.

Schon bei *Ussuria Ivanowi* Diener[1] und bei *U. compressa* sieht man nahe dem Kopf des Mediansattels von diesem einen scharfen Zacken sich ablösen. Dieser Zacken individualisiert sich bei *U. Waageni* im altersreifen Zustand zu einem kleinen Adventivsattel, der an die Externsättel mancher Ptychiten erinnert.

Es wäre durchaus ungerechtfertigt, *Ussuria Waageni* lediglich auf Grund der Entwicklung eines kleinen, wenn auch deutlich individualisierten Adventivsattels von *U. compressa* und *U. Ivanowi*, bei denen dieses Element sich gewissermaßen in statu nascendi befindet, und von *U. Schamarae*, bei dem es überhaupt noch nicht sichtbar ist, generisch zu trennen, da in allen übrigen Merkmalen zwischen den genannten Formen eine weitgehende Übereinstimmung besteht.

Ussuria Waageni ist in zweifacher Richtung von hervorragendem Interesse, einmal mit Rücksicht auf die Entwicklung des Adventivelements aus dem Kopf des Mediansattels — nicht aus dem Externlobus — dann, weil bei dieser Art der Zusammenhang einer durch den Besitz von Adventivloben ausgezeichneten Form mit Ammoniten ohne Adventivloben in überzeugender Weise nachgewiesen erscheint.

Die Zusammengehörigkeit der Ussurien mit und ohne Adventivloben zu einer natürlichen Einheit kann nicht ernstlich in Zweifel gezogen werden. A. Hyatt und J. P. Smith haben die ontogenetische Entwicklung der Suturlinie bei *Ussuria Waageni* bis zu einer Windungshöhe von 5·5 *mm* verfolgt und gezeigt, daß auf ein *Dimorphoceras*-Stadium zunächst jenes der einfacher gebauten karbonischen, später jenes der höher entwickelten permischen Vertreter des Genus *Thalassoceras* folgt. Dadurch erscheint mir der Beweise für den von mir schon 1895 vermuteten phylogenetischen Zusammenhang zwischen *Dimorphoceras, Thalassoceras* und *Ussuria* so weit erbracht zu sein, als wir überhaupt Beweise für eine Abstammung bei Ammoniten zu erbringen in der Lage sind.

Ein solcher Beweis schließt die von G. v. Arthaber[2] vorgeschlagene Vereinigung von *Ussuria* mit *Procarnites* und *Carnites* in einer Familie der *Carnitidae* aus, da *Carnites* und *Procarnites* in ihrer Entwicklung weder ein *Dimorphoceras*- noch ein *Thalassoceras*-Stadium durchlaufen, sondern auf *Meekoceras* zurückgehen.

Auf alle Fälle ist *Ussuria* eine Gattung mit gelegentlich auftretenden Adventivloben, die auf Ammoniten mit normalen Suturen direkt zurückgeführt werden muß und sich nicht aus solchen Ammoniten entwickelt haben kann, die bereits mit Adventivloben ausgestattet waren. Eine Abstammung von solchen würde jedoch von einer Systematik erfordert werden, die alle Ammoniten mit Adventivloben — unbekümmert um Art und Zeit der Entstehung der letzteren — in einem einzigen Stamme (*Beloceratea*) vereinigen möchte.

Procarnites v. Arthaber.

Taf. I, Fig. 4, 5.

Die Trias von Albanien. Beiträge zur Paläontol. u. Geol. Österreich-Ungarns etc., XXIV, 1911, p. 212.

Die Gattung *Procarnites*, die in der Untertrias Albaniens durch zwei Arten, *P. Kokeni* v. Arthaber (l. c., p. 215, Taf. XVII, Fig. 16, 17, XVIII, Fig. 1—5) und *P. Skanderbegis* v. Arthaber (l. c., p. 216, Taf. XVIII, Fig. 6, 7) repräsentiert wird, schließt sich, was die Entstehung des Adventivelements in ihrer Suturlinie betrifft, an *Ussuria* Diener an. Auch hier bildet sich das Adventivelement ausschließlich aus dem Sattelkopf des Mediansattels heraus.

Die schönen Abbildungen, in denen G. v. Arthaber (l. c., Textfig. 8) die Entwicklung des Adventivelements in der Sutur des *Procarnites Kokeni* erläutert, zeigen zunächst einen kurzen, durch einen am Sattelkopf eingeschnittenen Medianhöcker geteilten Externlobus. Allmählich verbreitert sich der Mediansattel, indem sich zugleich die äußeren Blätter seines Sattelkopfes individualisieren, bis sie endlich zu

[1] C. Diener, l. c., p. 27, Taf. III, Fig. 5. — Vgl. auch Frech, Lethaea palaeozoica, II 2, Die Dyas, 1902, p. 659, Textfig. 3, und Frech, in Noetling, Asiatische Trias, Lethaea mesoz. I, 1905, Taf. XXXII, Fig. 2.

[2] G. v. Arthaber: Die Trias von Albanien, l. c., p. 211.

kleinen Adventivsätteln, genau wie bei *Ussuria Waageni* Hyatt et Smith, werden. Deutlich trennt sich das neu entstandene Adventivelement bei einer Windungshöhe von 16 *mm* vom Mediansattel ab. Bei einer Windungshöhe von 64 *mm* beginnt bereits ein zweites Adventivblatt ganz nahe der Symmetrielinie sich vom Stamm des Mediansattels loszulösen. Die Bildung der Adventivelemente geht daher bei *Procarnites* ausschließlich vom Mediansattel aus und läßt den ursprünglichen Externlobus vollständig unverändert.

Leider sind diese interessanten Veränderungen in der Suturlinie des *Procarnites Kokeni* von G. v. Arthaber mißdeutet worden. G. v. Arthaber gibt an, daß sich aus dem breiten Externlobus in einem bestimmten Alter ein Adventivelement abgliedert und daß man auf den ersten Eindruck hin die Form für einen Vertreter des Genus *Hedenstroemia* Waag. halten möchte. Der von ihm in seiner Textfig. 8 durch die dunkle Färbung hervorgehobene Lobus ist aber der von einer Flankenhöhe von 8 *mm* an ganz unverändert gebliebene Externlobus und kein Adventivelement. Die Bildung der Adventivelemente beschränkt sich durchaus auf den Mediansattel. Man braucht nur die verschiedenen Abbildungen der Suturlinie des *Procarnites Kokeni* auf Taf. XVII, Fig. 17 *c* und Taf. XVIII, Fig. 2, 3 der oben zitierten Arbeit zu vergleichen, um zu der Überzeugung zu gelangen, daß in der Entwicklung der Suturlinie keine Ähnlichkeit mit *Hedenstroemia* besteht, bei der der Externlobus stets durch einen wohlentwickelten Adventivsattel geteilt wird. Die auf Taf. XVIII, Fig. 2 *c* abgebildete Suturlinie zeigt noch eine durchaus normale Lobenstellung, in der der Lobus neben dem Mediansattel dem Externlobus, der nächstfolgende tiefste Lobus dem ersten Laterallobus entspricht.

Procarnites Skanderbegis hat selbst in erwachsenem Zustande kaum Andeutungen eines Adventivelements. Die auf Taf. XVIII, Fig. 6 *c* von G. v. Arthaber abgebildete Suturlinie ist von normaler Beschaffenheit. Sie besitzt einen durch den breiten Mediansattel halbierten Externlobus, einen sehr tiefen ersten Laterallobus und noch zwei kürzere Lateralloben. Vom ersten Laterallobus ab wird die Lobenstellung serial. Bei dem auf Taf. XVIII, Fig. 7 *c* abgebildeten Exemplar ist die Ablösung äußerer Sattelblätter vom Kopf des Mediansattels eben angedeutet, aber noch viel zu schwach markiert, als daß man von Adventivelementen sprechen könnte. Zwischen den Suturlinien des *Procarnites Kokeni* und *P. Skanderbegis* besteht dasselbe Verhältnis, wie zwischen jenen der *Ussuria Waageni* und *U. Schamarae*. Bei *Ussuria* sowohl wie bei *Procarnites* kann der Adventivsattel gewissermaßen in statu nascendi beobachtet werden. Einzelne Vertreter dieser beiden Gattungen besitzen ihn bereits, anderen fehlt er noch.[1]

Von phylogenetischen Beziehungen zwischen *Procarnites* und *Carnites* Mojs. kann ernstlich nicht die Rede sein. *Carnites* besitzt einen mächtigen Adventivsattel, der den Externlobus teilt. Dieser Adventivsattel ist schon bei *Tellerites* Mojs., der mit den inneren Windungen von *Carnites* die nächste Übereinstimmung zeigt, deutlich entwickelt, während *Procarnites* überhaupt keinen Adventivsattel im Externlobus aufzuweisen hat. Zählt man in den Abbildungen des *Carnites floridus* Wulf. bei E. v. Mojsisovics die Sättel zwischen dem Medianhöcker und dem ersten Laterallobus, so findet man deren zwei, nämlich den Adventivsattel und den eigentlichen Externsattel, bei *Procarnites* hingegen nur einen einzigen, nämlich den Externsattel. Die Lobenformel beider Gattungen ist durchaus verschieden. Sie lautet für *Carnites*:

$$\frac{MS}{2} + EL\,[AdL + AdS + el] + ES \text{ etc., für } Procarnites:$$

$$\frac{MS}{2}\left[\frac{ms}{2} + AdL + AdS\right] + EL + ES + LL_1 + LS_1 + LL_2 + LS_2 + LL_3 + LS_3 + AxL_1 \text{ etc.}$$

Ungeachtet der vollkommenen Übereinstimmung in der Art der Entwicklung der Adventivelemente muß die Annahme phylogenetischer Beziehungen zwischen *Procarnites* und *Ussuria* außer Betracht bleiben. Gegen eine solche spricht die tiefgreifende Verschiedenheit in der Anlage der Suturlinien bei aller Ähnlichkeit der äußeren Gestalt des Gehäuses. Durch die dolichophylle Zerschlitzung der Loben stehen

---

[1] Das von G. v. Arthaber (Mitteil. Geol. Ges. Wien, I, 1908, p. 284, Taf. XIII, Fig. 2) ursprünglich zu *Hedenstroemia* gestellte, später als *Procarnites Kokeni* var. bestimmte Fragment ist nach G. v. Arthaber's eigener Angabe zu schlecht erhalten, um eine Sicherheit der generischen Bestimmung zu gewährleisten.

allerdings beide Gattungen in der unteren Trias vereinzelt da. Sie bieten mir ein weiteres Beispiel für die vielfach bestätigte Erfahrung, daß Adventivelemente in gleicher Weise von den Vertretern weit voneinander abstehender Familien erworben werden können, so daß selbst der Besitz von gleichartig entstandenen Adventivelementen noch kein Beweis für die stammesgeschichtliche Verwandtschaft ihrer Träger ist.

Beatites v. Arthaber.

Taf. I, Fig. 10.

Trias von Albanien, Beiträge z. Paläontol. u. Geol. Österr.-Ungarns etc., XXIV, 1911, p. 210.

Diese mit einfachen, clydonitischen Loben ausgestattete, in ihrer äußeren Erscheinung an *Pompeckjites Layeri* Hau. erinnernde Gattung aus der albanischen Untertrias wird meiner Meinung nach von G. v. Arthaber mit Unrecht den Ammoniten mit Adventivloben zugezählt.

Die Sutur des *Beatites Berthae* v. Arthaber (l. c., p. 210, Taf. XVII, Fig. 15), der einzigen bisher bekannten Spezies dieses Genus, zeigt einen breiten Externlobus mit einem sehr hohen, flach gespannten Mediansattel, zwei tiefe Flankenloben und mehrere wellenförmige, sehr flache Loben. Der erste dieser wellenförmigen Loben wird von der Projektionsspirale der vorletzten Windung getroffen, so daß es nach G. v. Arthaber's Ansicht der individuellen Auffassung unterliegt, ob man ihn noch als Laterallobus oder schon als Auxiliarlobus ansehen will. Ich glaube, daß der auffallende Gegensatz in der Ausbildung dieses Lobus und des vorangehenden tiefen Flankenlobus nur eine Entscheidung in dem letzteren Sinne zuläßt. Dann aber sind die beiden Flankenloben naturgemäß als Lateralloben zu betrachten. Der erste ist ein wenig breiter und kürzer, der zweite schmaler und tiefer. Die Tatsache, daß er etwas tiefer hinabreicht als der erste Flankenlobus, ist selbstverständlich noch kein ausreichender Grund, ihn als ersten Laterallobus und den vorangehenden Flankenlobus als Adventivlobus anzusprechen. Die Lage und die bedeutende Breite des ersten Flankenlobus sprechen entschieden gegen dessen Deutung als ein Adventivelement. Wer diese Deutung rechtfertigen wollte, müßte aus der ontogenetischen Entwicklung der Suturlinie des *Beatites Berthae* den Beweis erbringen, daß nicht der erste sondern der zweite Flankenlobus ursprünglich als primärer Laterallobus angelegt worden sei und daß erst in vorgerückteren Wachstumsstadien der erste Flankenlobus als adventives Element sich zwischen ihn und den Externsattel eingeschoben habe. Vorläufig erscheint mir die Annahme einer normalen Lobenstellung mit drei Hauptloben (Externlobus, zwei Lateralloben) als die natürlichere.

Nach G. v. Arthaber's Auffassung hätten wir die Lobenformel des *Beatites Berthae* zu schreiben:

$$\frac{MS}{2} + EL + ES + AdL + AdS + LL_1 + LS_1 + AxL_1 \text{ etc.}$$

Ich schreibe sie dagegen folgendermaßen:

$$\frac{MS}{2} + EL + ES + LL_1 + LS_1 + LL_2 + LS_2 + AxL_1 \text{ etc.}$$

und streiche demgemäß die Gattung *Beatites* aus der Liste der triadischen Genera mit hochspezialisierten Suturen.

Hedenstroemia Waagen.

(Subgen. **Clypites** Waagen inclus.)

Taf. I, Fig. 6—9.

Ceratite formation, Palaeont. Ind., ser. XIII. Salt Range Foss. Vol. II, 1895, p. 141. — Diener: Palaeont. Ind., ser. XV. Himal. Foss. Vol. II, Pt. I. Cephalopoda of the Lower Trias, p. 60. — A. Hyatt et J. P. Smith: Triassic Cephalopod genera of America. U. S. Geol. Surv. Prof. Pap. No. 40, 1905, p. 100. — v. Krafft et Diener: Paleaont. Ind., ser. XV, Vol. VI, No. 1, 1909, Lower triass. Cephalopoda from Spiti etc., p. 147. — v. Arthaber: Die Trias von Albanien, Beiträge z. Paläont. u. Geol. Österr.-Ungarns etc., XXIV, 1911, p. 207.

Die von Waagen für den sibirischen *Ceratites Hedenstroemi* Keyserling aufgestellte Gattung *Hedenstroemia* ist durch den Besitz eines Adventivelements ausgezeichnet, das durch eine Teilung des ursprünglichen Externlobus in dessen zum Mediansattel aufwärtsziehender Flanke entstanden ist. Der zwingende Beweis für die Richtigkeit dieser Auffassung durch eine Untersuchung der ontogenetischen Entwicklung der Suturlinie ist allerdings infolge des Mangels an ausreichendem Material bisher nicht möglich gewesen, doch stehen so überzeugende Beweise anderer Art zur Verfügung, daß jeder Zweifel an der Entstehung des Adventivelements bei *Hedenstroemia* aus dem Externlobus ausgeschlossen erscheint.

Die am besten bekannte Spezies der Gattung, *Hedenstroemia Mojsisovicsi* Diener,[1] schließt sich enge an *Meekoceras* Hyatt (in weiterem Sinne) an und unterscheidet sich von diesem Genus, wie von A. v. Krafft und mir ausführlich dargelegt wurde, nur durch das Auftreten eines Adventivsattels in der äußeren Flanke des Externlobus. Die Suturformel dieser Art lautet:

$$\frac{MS}{2} + EL\,[AdL + AdS + el] + ES + LL_1 \text{ etc.}$$

Genau die gleichen Merkmale finden sich in der Suturlinie der *Hedenstroemia acuta* v. Krafft et Diener (l. c., p. 157, Pl. IX, Fig. 2), *H. Muthiana* v. Krafft et Diener (l. c., p. 157, Pl. IX, Fig. 7), *H. byansica* v. Krafft et Diener (l. c., p. 154, Pl. VIII, Fig. 2, XXX, Fig. 8, 9), ferner der beiden von G. v. Arthaber aus der Untertrias Albaniens beschriebenen Spezies *H. Kastriotae* (l. c., p. 208, Taf. XVII, Fig. 14) und *H. skipetarensis* (l. c., p. 208, Taf. XVII, Fig. 13), endlich der *H. Kasliensis* Haniel (Die Cephalopoden aus der Dyas von Timor, Palaeont. von Timor, herausgeg. v. J. Wanner, 3. Liefg., Heft 4, 1915, p. 148, Taf. LVI, Fig. 8) aus der Untertrias von Kaslioe auf der Insel Timor.

Die von Hyatt und Smith aus den tieftriadischen Meekoceras beds des nordamerikanischen Westens beschriebene *Hedenstroemia Kossmati* (l. c., p. 101, Pl. LXVII, Fig. 3—7, LXXXIV, Fig. 1—10) zeigt den Adventivsattel näher an den Mediansattel gerückt, als eine der genannten indischen und europäischen Spezies und zugleich eine so auffallende Verkürzung des Adventivlobus, daß man denselben mit gleichem Recht als ein aus der Teilung des Mediansattels wie des Externlobus hervorgegangenes Suturelement betrachten könnte. Da die äußere Flanke des Externlobus und die innere des Mediansattels ohne scharfe Grenze miteinander verschmelzen, so macht es ja sachlich keinen Unterschied, aus welchem dieser beiden primären Suturelemente man das neu hinzugekommene Adventivelement ableitet, woferne man sich nur vor Augen hält, daß es eben aus der Flanke und nicht aus dem Kopf des Mediansattels entsprungen ist, wie gewisse kryptogene Adventivelemente bei *Ussuria* und *Procarnites*. Wir werden, um Mißverständnissen vorzubeugen, die aus der Grenzregion des Externlobus und des Mediansattels entsprungenen Adventivelemente noch als externolobat — im Gegensatz zu den aus dem Kopf des Mediansattels hervorgegangenen mediosellaten — bezeichnen.

Den überzeugenden Beweis für die Entstehung des Adventivsattels bei *Hedenstroemia* aus der Außenflanke des Externlobus, beziehungsweise aus dessen Grenzregion gegen den Mediansattel, liefern Formen mit undeutlich individualisiertem Adventivelement, das sich bei ihnen gewissermaßen eben in statu nascendi befindet. Waagen hat solche Formen aus der unteren Trias der Salt Range in der Gattung *Clypites* vereinigt, der jedoch höchstens ein subgenerischer Wert zuerkannt werden darf. Die von ihm beschriebenen drei Arten *Clypites typicus* Waagen (Salt Range Foss. Palaeont. Ind. ser. XIII, Vol. II, Foss.

[1] Vgl. insbesondere C. Diener, Cephalopoda Himal. Lower Trias, l. c., p. 63, Pl. XX, Fig. 1 (Typ. *Meekoceras nov. form. ind. aff. Hedenstroemi* v. Mojsisovics, Arktische Triasammoniten des nördlichen Sibirien, Mém. Acad. imp. d. sci. St. Pétersbourg, VII. sér., T. XXXVI, No. 5, 1888, p. 10, Taf. II, III, Fig. 13). — v. Krafft et Diener, l. c., p. 152, Pl. IX, Fig. 3—6, X, Fig. 1—3, XX, Fig. 1 (*Hedenstroemia sp. ind. aff. Mojsisovicsi* Diener, l. c. 1897, p. 65, Pl. XXII, Fig. 2 inclus.).

Die von A. Hyatt vorgeschlagene Abtrennung dieser Art als Typus eines besonderen Subgenus, *Anahedenstroemia* (Zittel-Eastman, Text-book of Palaeontology, London, 1900, p. 555) erscheint mir nicht gerechtfertigt. Da Hyatt eine Motivierung seines Vorschlages unterlassen hat, so ist der neue Name als unbegründet einzuziehen.

from the Ceratite formation, 1895, p. 143, Pl. XXI, Fig. 7), *Cl. Kingianus* Waagen (l. c., p. 144, Pl. XXI, Fig. 8, XXII, Fig. 3) und *Cl. evolvens* Waagen (l. c., p. 146, Pl. XXII, Fig. 2) stehen einander sehr nahe und zeigen den rudimentären Adventivsattel noch nicht durch einen deutlichen Lobus vom Mediansattel geschieden. Erst die Erfahrung, daß es bei nahe verwandten Typen wirklich bis zur Bildung eines echten Adventivsattels kommt, berechtigt uns überhaupt bei *Cl. typicus* von einem Adventivelement zu sprechen. Deutlicher ist dieser Adventivsattel bei *Hedenstroemia* (*Clypites*) *lilangensis* v. Krafft et Diener (l. c., p. 151, Pl. IX, Fig. 1) individualisiert, überdies durch einen mittleren Einschnitt in seinem Sattelkopf bemerkenswert, wie wir ihn so häufig in den Auxiliarsätteln der *Meekoceratidae* finden.[1]

Durch *Clypites typicus* über *Hedenstroemia lilangensis* bis zu *Hedenstroemia Mojsisovicsi* ist eine fast lückenlose Verbindungsreihe zwischen der Gattung *Meekoceras* Hyatt mit vollzähligen Loben und dem Genus *Hedenstroemia* mit hochspezialisierter Suturlinie hergestellt. Aus dieser Tatsache ergibt sich mit logischer Konsequenz die Notwendigkeit, *Hedenstroemia* phylogenetisch an *Meekoceras* anzuschließen und als eine Formengruppe anzusehen, die durch Erwerbung eines Adventivsattels aus der Stammform *Meekoceras* hervorgegangen ist.

Die Existenz von Verbindungsgliedern zwischen *Meekoceras* und *Hedenstroemia* schließt die Möglichkeit aus, die letztere Gattung von einem noch unbekannten Genus abzuleiten, das bereits Adventivloben besaß, und so die Einheitlichkeit einer Familie der *Pinacoceratidae* im Sinne Waagen's oder gar eines Stammes wie der *Beloceratea* v. Arthaber's aufrecht zu erhalten.

G. v. Arthaber (l. c., p. 207) vereinigt auch *Ceratites furcatus* Oeberg aus der Trias von Spitzbergen mit *Hedenstroemia*, obwohl E. v. Mojsisovics für diesen Ammoniten schon im Jahre 1902 ein besonderes Genus, *Tellerites*, aufgestellt hat. Auf die Frage einer Trennung von *Hedenstroemia* und *Tellerites* werde ich später noch zurückkommen.

G. v. Arthaber stellt *Hedenstroemia* zusammen mit *Aspenites* Hyatt et Smith und *Longobardites* Mojs. in seine Familie der *Prodromitidae*, als deren ältester Repräsentant von ihm die karbonische Gattung *Prodromites* Smith et Weller angesehen wird.[2] Die letztere Gattung betrachtet auch J. P. Smith als »zweifellos dem gleichen Stamm, wahrscheinlich sogar der gleichen Familie wie *Hedenstroemia* angehörig«.

Dieser Meinung kann ich mich nicht anschließen, möchte vielmehr die Zugehörigkeit des Genus *Prodromites* zu den Ammoniten mit adventiven Suturelementen überhaupt bezweifeln. Smith selbst drückt sich in seiner Beschreibung der drei von ihm zu *Prodromites* gestellten Arten aus der Kinderhook group des Mississippigebietes sehr vorsichtig aus. Er vermeidet die Bezeichnung »Adventivsättel«, deren er sich in seiner Beschreibung der mit solchen versehenen Triasammoniten unbedenklich bedient, und spricht nur von Lateralelementen. Bei dem Typus der Gattung, *Prodromites Gorbyii* Miller, sollen fünf, bei *P. praematurus* vier, bei *P. ornatus* nur drei Lateralloben vorhanden sein. Der Rest der Flankenloben bis zur Naht wird von Smith der Auxiliarserie zugewiesen.

Ein Vergleich des Textes mit den Abbildungen in den beiden Arbeiten von Smith[3] führt zu dem folgenden Ergebnis:

---

[1] Die Zugehörigkeit des *Clypites tenuis* Hyatt et Smith (l. c., p. 103, Pl. I. Fig. 4—8) aus den untertriadischen Meekoceras beds von Idaho zu diesem Subgenus erscheint mir umso zweifelhafter, als die beiden amerikanischen Autoren selbst die Möglichkeit zugeben, daß die in Fig. 6 abgebildete Suturlinie sich auf ein Jugendexemplar der *Hedenstroemia Kossmati* bezieht.

[2] *Paranorites* Waagen (Ceratite form. l. c., p. 157), den G. v. Arthaber ebenfalls, jedoch mit Vorbehalt, in diese Familie verweist, vermag ich ebensowenig als *Norites* Mojs. zu den Triasammoniten mit Adventivloben zu zählen. Wahrscheinlich ist *Paranorites* mit *Meekoceras* identisch. Vgl. Frech, in Noetling, Asiatische Trias, Lethaea mesoz. I. 1905, Erklärung zu Taf. XXIV. Philippi (Ceratiten des oberen deutschen Muschelkalkes, Palaeontol. Abhandl. v. Dames u. Koken etc. Neue Folge, Bd. IV, 1901, p. 107) vereinigt *Paranorites* mit *Proptychites* Waag.

[3] J. P. Smith et S. Weller: Prodromites, a new Ammonite genus from the Lower Carboniferous. Journ. of Geology, Chicago, IX, 1901, p. 259. — J. P. Smith: The carboniferous Ammonites of America. Monographs U. S. Geol. Surv. Washington, 1903, p. 34.

Die Sutur des *Prodromites praematurus* (l. c., Pl. XXV, Fig. 8) zeigt alle Merkmale einer serialen Lobenlinie. Der scheinbar ungeteilte, selbst der Andeutung eines Mediansattels entbehrende Externlobus ist der tiefste. Von ihm aus steigen die übrigen Loben bis zur Naht allmählich an. Es liegt gar kein Grund für die Annahme vor, daß der erste Flankenlobus nicht der primäre erste Laterallobus wie bei allen Ammoniten mit normaler Lobenstellung sei. Nach der Lage der Projektionsspirale vermag ich bei dieser Form nur drei, nicht vier Lateralloben zu erkennen. Für *Prodromites ornatus* gibt Smith selbst die Zahl der Lateralloben mit drei an, für *P. Gorbyi* dagegen mit fünf, indem die Auxiliarserie bei dieser Form erst mit dem sechsten Flankenlobus beginnen soll. Ist es schon von vorneherein äußerst unwahrscheinlich, daß bei so nahe verwandten Arten die Zahl der Lateralloben in einem so ungewöhnlichen Maße schwankt, so wird aus einer Betrachtung der Abbildungen sofort klar, daß Smith die Grenze zwischen den Lateral- und Auxiliarelementen in dem vorliegenden Falle nicht nach der von L. v. Buch vorgeschlagenen Methode auf Grund des Verhältnisses der Flankenloben zur Projektionsspirale der vorhergehenden Windung, sondern lediglich mit Rücksicht auf die Beschaffenheit des Lobengrundes ermittelt hat. Bei *Prodromites ornatus* fällt die Grenze in beiden Fällen zusammen, nicht so jedoch bei den beiden anderen Arten. Bei *P. Gorbyi* bezeichnet Smith das erste Flankenelement mit goniatitisch ausgebildetem Lobengrund als Auxiliarlobus und dieses ist allerdings das sechste. Sucht man jedoch die Trennungslinie zwischen Auxiliar- und Hauptloben nach der sonst üblichen Methode L. v. Buch's, so findet man, daß, genau wie bei *Prodromites ornatus*, drei Lateralloben vorhanden sind.[1] Ein irgend auffälliger Unterschied zwischen dem ersten und zweiten Flankenlobus in Dimensionen oder Zähnelung ist nicht zu beobachten. Kein einziges Merkmal könnte die Vermutung begründen, daß dieser erste Flankenlobus nicht der primäre erste Laterallobus, sondern ein Adventivlobus sei. Man braucht nur die entsprechenden Suturelemente bei *Hedenstroemia* zu betrachten, um sofort den großen Unterschied in dieser Richtung zwischen beiden Gattungen zu erkennen. Bei *Hedenstroemia* ist der erste Flankenlobus tatsächlich ganz erheblich kleiner als der ihm nach innen zu folgende und gibt sich dadurch dem letzteren gegenüber sofort als ein Adventivelement zu erkennen.

Sollte *Prodromites* wirklich zu den Ammoniten mit echten Adventivelementen gehören, so könnte ein Beweis dafür nur an der Hand ontogenetischer Untersuchungen erbracht werden, die zeigen müßten, daß der zweite, nicht der erste Flankenlobus ausgewachsener Exemplare dem primären Laterallobus des Jugendstadiums entspricht. Vorläufig betrachte ich *Prodromites* als einen Ammoniten mit normaler Suturlinie, der durch den Besitz von drei Lateralloben sich auszeichnet. Nähere Beziehungen zu *Hedenstroemia* scheinen mir nicht zu bestehen. Der ceratitischen Zerschlitzung der Suturlinie, die für einen unterkarbonischen Ammoniten so auffallend ist, steht als ein primitives Merkmal der Mangel jedweder Teilung des Externlobus gegenüber.

Aspenites Hyatt et Smith.

Taf. I, Fig. 14.

Triassic Cephalopod genera of America. U. S. Geol. Surv. Prof. Pap. No. 40, Washington, 1905, p. 95.

Die einzige Art dieser Gattung aus den tieftriadischen Meekoceras beds von Idaho und Californien, *Aspenites acutus* Hyatt et Smith (l. c., p. 96, Pl. II, Fig. 9—13, III, Fig. 1—5) wird von diesen beiden Autoren mit *Clypites* Waagen verglichen. Zwischen dem Medianhöcker und dem inneren Flügel des Externlobus erhebt sich ein kleiner Adventivsattel. Es kann wohl keinem Zweifel unterliegen, daß dieser Sattel, wie bei *Clypites*, aus einer Teilung des Externlobus hervorgegangen ist. Der Externsattel steht an Höhe den beiden Lateralsätteln erheblich nach.

Hyatt und Smith zählen drei Lateralloben. Die Projektionsspirale der vorletzten Windung scheint mir jedoch, so weit sich dies aus den Abbildungen entnehmen läßt, durch den zweiten Laterallobus zu

[1] Vgl. insbesondere die Abbildungen bei Smith and Weller, l. c., Pl. VI, Fig. 1, VII, Fig. 1, VIII, Fig. 1, 2.

gehen, so daß man nur zwei Lateralloben anzunehmen hätte. Die Anwesenheit von nur zwei lateralen Hauptelementen stimmt auch besser mit der Illustration der Suturlinie auf Pl. II, Fig. 11, in der dann nur die beiden tiefsten Flankenloben mit den großen anschließenden Sätteln jenen beiden Hauptelementen entsprechen würden. Die Verschiedenheit der Darstellung der Suturlinie in Fig. 11 und 13 macht allerdings Zweifel an der Richtigkeit derselben rege. Am wahrscheinlichsten ist die Darstellung der äußeren Hauptloben in der Abbildung des ausgewachsenen Exemplars auf Pl. III, Fig. 3. Hier erscheint der erste Laterallobus als ein breiter, im Grunde ceratitisch gezahnter Lobus, nicht wie auf Pl. II, Fig. 11, schmal, zugespitzt und ganzrandig. Auch geben die Autoren im Text selbst an, daß sämtliche Lateralloben im Grunde gezähnt seien.

Die Lobenformel für *Aspenites* lautet, ähnlich wie für *Clypites*:

$$\frac{MS}{2} + EL\,[AdL + AdS + el] + ES + LL_1 + LS_1 + LL_2 + LS_2 + AxL_1 \text{ etc.}$$

Als Vorfahre von *Aspenites* kann wohl nur, wie bei *Clypites* und *Hedenstroemia*, ein Vertreter der Gattung *Meekoceras* Hyatt im weiteren Sinne in Betracht kommen. Phylogenetische Beziehungen zu dem devonischen Genus *Timanites* Mojs., wie sie Hyatt und Smith annehmen, vermag ich nicht zu erkennen. Der Bau der Suturlinie von *Aspenites* und *Timanites* ist grundverschieden, da die letztere Gattung durchaus monakanthische, durch breitgerundete Sättel getrennte Loben besitzt.[1]

Pseudosageceras Diener.

Taf. I, Fig. 13.

Triadische Cephalopodenfaunen der ostsibirischen Küstenprovinz. Mémoires Com. géol. St. Pétersbourg, Vol. XIV, No. 3, 1895, p. 28. — Noetling, Untersuchungen über den Bau der Lobenlinie von *Pseudosageceras multilobatum*. Palaeontographica, LI, 1905, p. 179. — Hyatt et Smith, Triassic Cephalopod genera of America. U. S. Geol. Surv. Prof. Pap. No. 40, Washington, 1905, p. 98. — v. Krafft et Diener, Palaeont. Indica, ser. XV, Himalayan Foss., Vol. VI, No. 1, 1909, Lower Triassic Cephalopoda from Spiti etc., p. 144.

Noetling's Monographie hat uns mit den ontogenetischen Verhältnissen bei dem bestbekannten Typus der Gattung, *Pseudosageceras multilobatum*, in ausreichender Weise vertraut gemacht. Die Adventivelemente gehen, wie das reiche von Noetling bearbeitete Material aus dem Ceratitenmergel der Salt Range lehrt, aus dem Externlobus durch Teilung hervor. Noetling (l. c., p. 254) spricht allerdings gelegentlich die Meinung aus, daß die Adventivloben Teile des Mediansattels seien, und es läßt sich in der Tat nicht in Abrede stellen, daß der äußere, gegen den Mediansattel sanft ansteigende und an keiner Stelle gegen ihn scharf abgegrenzte Flügel des Externlobus den Schauplatz ihrer Entstehung bildet. Man könnte also mit gleichem Recht von einer Entstehung der Adventivloben aus dem inneren Abhang des Mediansattels oder aus dem äußeren des Externlobus sprechen, wenn nicht gewichtige Gründe zugunsten einer Terminologie vorhanden wären, die der letzteren Ausdrucksweise den Vorzug gibt. Es ist nämlich die Position der Adventivloben im Verhältnis zum Mediansattel bei *Pseudosageceras* eine wesentlich andere als bei *Procarnites* oder *Ussuria*, bei denen die Loslösung eines Adventivelements am Kopf des Mediansattels erfolgt. Dieser tiefgreifende Unterschied in der Entwicklung der Adventivsättel bei *Procarnites* und *Ussuria* einerseits, bei *Pseudosageceras* andererseits würde mit Unrecht verschleiert werden, wenn man die Adventivsättel der letzteren Gattung als Teile des Mediansattels und nicht des Externlobus bezeichnen wollte.

Die Zahl der Adventivelemente ist bei *Pseudosageceras multilobatum* sehr wechselnd. »Wir haben« — sagt Noetling (l. c., p. 255) — »alle Stufen von einem einfachen, zweiästigen Externlobus mit breitem, stark gekerbtem Mediansattel bis zum achtästigen, mit schmalem, nicht gekerbtem Mediansattel vertreten.« Die Zerteilung des Externlobus durch Adventivsättel tritt schon in frühen Wachstumsstadien ein und

[1] Vgl. A. Holzapfel: Die Cephalopoden des Domanik im südl. Timan. Mém. Com. geol. St. Petersbourg. XII, No. 3, 1899, p. 41, insb. Taf. VIII.

persistiert dann, ohne daß eine weitere Vermehrung der Adventivelemente bei zunehmendem Alter eintreten würde. Die einzelnen Adventivelemente nehmen von der Symmetrielinie des Externteils nach innen an Größe regelmäßig zu, sind also in dieser Hinsicht ein Spiegelbild der Auxiliaren. Der innerste, dem ursprünglichen Externlobus entsprechende Lobus am Außenrande des primären Externsattels ist stets tiefer als die nach außen folgenden Adventivloben. Der ursprüngliche Externlobus sowohl als eine Anzahl von Adventivloben sind unsymmetrisch gezackt. Dabei ist der äußere Ventralfinger stets stärker ausgebildet als der innere Dorsalfinger.

Der erste Laterallobus ist bei *Pseudosageceras multilobatum* leicht zu erkennen. Er ist bei weitem der größte und tiefste Lobus von einfach dreispitzigem Grundtypus, der aber durch sekundäre Spaltung der drei Finger sehr mannigfaltigen Veränderungen unterliegt.

Die Lobenformel des großen, von A. v. Krafft und mir aus den Hedenstroemia beds von Spiti beschriebenen Exemplars (l. c., Pl. XXI, Fig. 5) lautet folgendermaßen:

$$\frac{MS}{2} + EL\,[Ad\,L_1 + Ad\,S_1 + Ad\,L_2 + Ad\,S_2 + Ad\,L_3 + Ad\,S_3 + Ad\,L_4 + Ad\,S_4 + el] + ES + LL_1 +$$

$$+ LS_1 + LL_2 + LS_2 + Ax\,L_1 + Ax\,S_1 + Ax\,L_2 + Ax\,S_2 + Ax\,L_3 + Ax\,S_3 + Ax\,L_4 + Ax\,S_4 + Ax\,L_5 + Ax\,S_5 \text{ etc.}$$

A. Hyatt und J. P. Smith geben für *Pseudosageceras intermontanum* aus den Meekoceras beds des nordamerikanischen Westens die folgende Lobenstellung an (l. c., p. 99): Ein einspitziger, durch den Mediansattel geteilter Ventrallobus, zwei Adventivloben, vier Hauptlateralloben, sechs Auxiliarloben. Die auf Pl. IV, Fig. 3 abgebildete Suturlinie zeigt jedoch deutlich, daß der ursprüngliche Externlobus in vier Elemente zerfiel und daß nur zwei Lateralloben vorhanden sind. Eine gleiche Anordnung der Suturlinie ist aus der Abbildung auf Pl. LXIII, Fig. 1*c* erkennbar, während die in Fig. 2*c* abgebildete Suturlinie, wofern sie korrekt wiedergegeben sein sollte, auf eine ganz andere Spezies hinzuweisen scheint.

Die Suturlinie des *Pseudosageceras Drinense* aus der albanischen Untertrias hat G. v. Arthaber (Die Trias von Albanien, Beiträge zur Paläont. u. Geol. Österreich-Ungarns etc., XXIV, 1911, p. 201) beschrieben. Bei dieser Art scheinen Schalengröße und Anzahl der Suturelemente in engerer Wechselbeziehung zu stehen als bei *Ps. multilobatum*, bei dem Noetling eine Abhängigkeit der Anzahl der Adventiv- und Auxiliarelemente von dem Durchmesser des Gehäuses nicht nachweisen konnte. G. v. Arthaber bezeichnet »die ersten seitlichen Flügel nächst dem Siphonalhöcker« als Externlobus. Da, wie Noetling gezeigt hat, der innerste dem ursprünglichen Externsattel benachbarte Lobus den ältesten Teil des Externlobus darstellt, so muß diesem die Bezeichnung »Externlobus« verbleiben, wenn man es nicht vorzieht, das ganze Suturelement vom Mediansattel bis zum Externsattel Externlobus zu nennen und die einzelnen Adventivloben innerhalb desselben in der Formel durch eine Klammer zu vereinigen. Für das größte der albanischen Exemplare des *Pseudosageceras Drinense* würde sonach die Suturformel lauten:

$$\frac{MS}{2} + EL[Ad\,L_1 + Ad\,S_1 + Ad\,L_2 + Ad\,S_2 + Ad\,L_3 + Ad\,S_3 + Ad\,L_4 + Ad\,S_4 + el] + ES + LL_1 + LS_1 +$$

$$+ LL_2 + LS_2 + Ax\,L_1 + Ax\,S_1 \ldots\ldots Ax\,L_8.$$

Pseudosageceras clavisellatum Diener (Triassic faunae of Kashmir, Palaeont. Ind. new. ser., Vol. V, No. 1, 1913, p. 28) schließt sich in der Anordnung seiner Suturelemente an *Ps. multilobatum* enge an. Das gleiche gilt von der leider nur sehr unvollständig bekannten Spezies aus den Tobisin-Schichten der Murawiew-Halbinsel an der Ussuribucht, für die ich den Genusnamen *Pseudosageceras* im Jahre 1895 zuerst in Vorschlag gebracht habe.

Auch *Pseudosageceras* dürfte, ähnlich wie *Hedenstroemia*, auf *Meekoceras* im weiteren Sinne (mit Einschluß von *Aspidites*) als Stammform zurückgehen. Die Jugendwindungen von *Ps. multilobatum* mit ungegliedertem oder nur schwach geteiltem Externlobus (Noetling, Taf. XXVI, Fig. 37, 38) besitzen die Suturlinie von *Aspidites* Waagen. Ferner kennen wir aus der Untertrias des Himalaya eine leider nur in

einem fragmentarischen Rest vorliegende Form, die bis zu einem gewissen Grade zwischen *Hedenstroemia* und *Pseudosageceras* vermittelt. Sie ist von A. v. Krafft und mir in unserer Monographie der untertriadischen Cephalopoden von Spiti (l. c., p. 158, Pl. XXIX, Fig. 2) als *Nov. gen. ind. ex aff. Hedenstroemiae* beschrieben und abgebildet worden. Die Suturlinie ist komplizierter als bei *Hedenstroemia*, indem der Externlobus durch zwei Adventivsättel geteilt wird.

G. v. Arthaber (Die Trias von Albanien, l. c., p. 202) zieht die Vereinigung dieses Stückes mit *Pseudosageceras* in Erwägung. Gegen eine solche spricht jedoch die abweichende Beschaffenheit des Lobengrundes im ersten Laterallobus, der sehr gleichmäßig gezähnt ist und in diesem Merkmal vollständig mit dem ersten Laterallobus von *Hedenstroemia* übereinstimmt. Die unbenannte Form aus der Untertrias von Spiti scheint mir daher auf alle Fälle *Hedenstroemia* näher zu stehen als *Pseudosageceras*.

Cordillerites Hyatt et Smith.

Taf. I, Fig. 11.

Triassic Cephalopod genera of America. U. S. Geol. Surv. Prof. Pap. Nr. 40, Washington, 1905, p. 109.

Die Entwicklung der Suturlinie ist bei dem einzigen bisher bekannten Vertreter dieser Gattung, *Cordillerites angulatus* Hyatt et Smith (l. c., p. 110, Pl. II, Fig. 1—8; LXVIII, Fig. 1—10; LXXI, Fig. 1—6; LXXXV, Fig. 14—20) aus den Meekoceras beds von Idaho bis zu einem Durchmesser von 3·5 *mm* verfolgt worden. Eine Prüfung der von den beiden obengenannten Forschern mitgeteilten Beobachtungen an der Hand ihres vorzüglichen Illustrationsmaterials führt mich jedoch zu wesentlich abweichenden Ergebnissen.

Nach der Meinung von Hyatt und Smith durchläuft die Lobenlinie des *Cordillerites angulatus* zunächst die Stadien von *Prolecanites* und *Pronorites* und tritt bei einem Durchmesser von 6 *mm* in ein *Sicanites*-Stadium ein. Bis zu diesem Augenblick herrscht eine Normalsutur ohne jedwede Andeutung adventiver Elemente. Solche stellen sich bei einem Durchmesser von 7 *mm* ein, indem sich aus dem Externsattel ein Adventivsattel bildet. Das *Sicanites*-Stadium mit der Entwicklung eines Adventivelements dauert bis zu einem Durchmesser von 12 *mm*. Dann erscheinen zwei Adventivloben (*Propinacoceras*-Stadium). Bei einem Durchmesser von 30 *mm* teilt sich der Externsattel nochmals und damit ist das *Cordillerites*-Stadium mit drei Adventivsätteln erreicht.

In den von Hyatt und Smith abgebildeten Lobenlinien vermag ich weder ein *Pronorites*-, noch ein *Sicanites*-, noch endlich ein *Propinacoceras*-Stadium zu erkennen. Der erste Laterallobus zeigt nirgends die für *Pronorites* so charakteristische Teilung durch den von der Mitte des Lobengrundes her aufragenden Zacken, sondern wird sofort triänidisch. Viel eher könnte man die Suturlinie des *Cordillerites angulatus* in diesem Wachstumsstadium mit der Normalsutur von *Popanoceras* vergleichen. Die Ähnlichkeit mit der letzteren wird noch größer, wenn man das in Pl. LXXI, Fig. 5, dargestellte Entwicklungsstadium in Betracht zieht, in dem der eigentliche Externlobus durch die Einschaltung von zwei Adventivsätteln bereits erheblich auf die Flanke nach innen geschoben erscheint. Der bifide Externlobus und der triänidische erste Laterallobus mit ihren großen gerundeten Sätteln gleichen vollständig den homologen Stücken der Suturlinie des *Popanoceras Romanowskyi* Karpinsky (Ammoneen der Artinsk-Stufe, l. c., p. 77, Taf. V, Fig. 6).

Andeutungen eines *Sicanites*-Stadiums vermisse ich vollständig. Nirgends zeigt sich im Externsattel von *Cordillerites* jenes für die Gattung *Sicanites* Gemm. charakteristische Merkmal, das Hyatt und Smith als »notching of the external saddle« bezeichnen, mit dem die Entstehung der Adventivelemente bei einem Durchmesser von 7 *mm* anheben soll. Der Externsattel bleibt vielmehr bei *Cordillerites* während des ganzen Wachstums unverändert, und die Adventivelemente entstehen, wie ein Vergleich der Figuren 20 auf Pl. LXXXV, und 2 auf Pl. LXXI lehrt, aus dem Externlobus. In dieser Hinsicht schließt sich daher *Cordillerites* durchaus an *Hedenstroemia* oder *Pseudosageceras* an, wie das auch die Entwicklung

weiterer Adventivelemente in fortschreitenden Wachstumsstadien zeigt. Alle diese Adventivelemente lösen sich von dem an den Mediansattel grenzenden Teil des Externlobus, wenn nicht aus der inneren Flanke des Mediansattels selbst los.

Die Lobenformel des *Cordillerites angulatus* lautet daher für das auf Pl. LXXI, Fig. 6, abgebildete erwachsene Exemplar:

$$\frac{MS}{2} + EL\ [adl_1 + ads_1 + AdL_2 + AdS_2 + AdL_3 + AdS_3 + el] + ES + LL_1 + LS_1 + LL_2 + LS_2 + AxL_1 + $$
$$+ AxS_1 + \ldots\ldots AxS_6.$$

Hyatt und Smith haben die Gattung *Cordillerites* mit einem zweiten Genus aus der Untertrias Nordamerikas, *Lanceolites* Hyatt et Smith (l. c., p. 113) in der Familie der *Pronoritidae* vereinigt, obwohl keine dieser beiden Gattungen in der Entwicklung ihrer Suturen ein *Pronorites*-Stadium durchläuft.

Lanceolites (Taf. II, Fig. 7) gehört überhaupt nicht zu den Triasammoniten mit hochspezialisierten Suturlinien. Die Suturen des Gattungstypus *Lanceolites compactus* Hyatt et Smith (l. c., p. 113, Pl. IV, Fig. 4—10; V, Fig. 7—9, LXXVIII, Fig. 9—11) zeichnen sich durch kräftige Zackung des breiten, niedrigen Externlobus und des breiten, sehr tiefen Laterallobus, ferner durch die auffallende Verschmelzung des ersten Lateralsattels mit den übrigen bis zur Naht folgenden Suturelementen aus. Von Adventivelementen jedoch ist in dieser eigenartig spezialisierten Lobenlinie keine Spur vorhanden. Auch widersprechen sich diesbezüglich die Gattungs- und Artdiagnose bei Hyatt und Smith auf p. 118 ihrer oben zitierten Monographie. In der ersteren heißt es: »The septa in *Lanceolites* are complex, digitate, and lanceolate. There is a short adventitious series of simple lobes, two laterals etc.« In der letzteren dagegen: »The septa (of *Lanceolites compactus*) are complex, with lanceolate digitation of the lobes, the external lobe is divided by a narrow siphonal saddle into two broad digitate branches. The first lateral lobe is broad etc.« Hier wird also der Anwesenheit von Adventivloben überhaupt keine Erwähnung getan. Eine solche muß daher auch aus der Gattungsdiagnose von *Lanceolites* verschwinden.[1]

Arthaberites Diener.

Taf. I, Fig. 12.

Triadische Cephalopodenfauna der Schiechlinghöhe. Beitr. z. Paläontol. u. Geol. Österr.-Ungarns etc. XIII, 1900, p. 17.

Die wenigen Exemplare, die von den beiden Arten dieses anisischen Genus, *Arthaberites Alexandrae* Diener[2] und *A. Katzeri* Turina[3] in den europäischen Sammlungen liegen, gestatten keine Untersuchung der ontogenetischen Entwicklung der Suturlinie. Am besten erhalten erscheint das von G. v. Arthaber (l. c., Textfig. 9) abgebildete Exemplar des *Arthaberites Alexandrae* aus dem Hallstätter Kalk der Schiechlinghöhe. Auf den hohen Mediansattel folgt bei ihm ein Adventivlobus, von dem ein an die Externsättel mancher Ptychiten erinnernder Sattel vorspringt, hieraus der dreiteilige Externlobus und von diesem durch den hohen Externsattel getrennt, der ebenfalls dreiteilige erste Laterallobus. Die Lobenstellung ist zentroserial, indem vom Adventivlobus bis zum ersten Laterallobus die Loben an Größe regelmäßig zunehmen und dann gegen die Auxiliarserie hin wieder abnehmen.[4]

---

[1] Vgl. diese Abhandlung. Taf. II, Fig. 7.

[2] C. Diener: l. c., p. 18, Taf. II, Fig. 4. — v. Arthaber: Trias von Albanien. Beitr. z. Paläontol. u. Geol. Österr.-Ungarns etc. XXIV, 1911, p. 217.

[3] Turina: Ein neuer Fundort des roten Han Bulog-Ptychitenkalkes etc. Wissenschaftl. Mitteil. aus Bosnien, XII. 1912, p. 689, Taf. XLII, Fig. 1, 2.

[4] In meiner Arbeit über die Cephalopodenfauna der Schiechlinghöhe habe ich den ersten Lobus neben dem Mediansattel als Externlobus, den nach innen zunächst folgenden, tieferen als Adventivlobus bezeichnet. Diese Terminologie wendet auch G. v. Arthaber an. Noetling's Erfahrungen über die Entwicklung der Suturlinie von *Pseudosageceras*, die im Jahre 1900 noch nicht bekannt waren, lassen jedoch eine Umkehrung der obigen Bezeichnungen geboten erscheinen, da durch das Hervortreten eines Adventivsattels der Hauptteil des Externlobus in die Flanke gedrängt und der neue Adventivsattel an seinem äußeren Rande von dem Adventivlobus begleitet wird.

Ob die Loslösung des Adventivelements vom Kopf des Mediansattels oder vom Externlobus ausgegangen ist, läßt sich nicht entscheiden. Man könnte ebensowohl an die erstere, wie bei *Ussuria* oder *Procarnites*, als an die zweite, wie bei *Hedenstroemia*, denken. Mit Rücksicht auf diese Unsicherheit wird man die Lobenformel vorläufig am besten in folgender Weise schreiben:

$$\frac{MS}{2} + AdL + AdS + EL + ES + LL_1 + LS_1 + LL_2 + LS_2 + AxL_1 + AxS_1 + \ldots\ldots AxS_5.$$

Über die Beziehungen des Genus *Arthaberites* zu anderen Gattungen triadischer Ammoniten sind die Meinungen geteilt. Ich habe ursprünglich mich in dieser Frage mit großer Reserve ausgesprochen, wohl auf gewisse Ähnlichkeiten in der äußeren Gestalt mit *Norites*, in der Suturlinie mit *Sageceras* und *Pseudosageceras* hingewiesen, aber zugleich auf die Unterschiede aufmerksam gemacht, die in dem triänidischen Charakter der äußeren Loben von *Arthaberites* begründet sind. Später hat mich Noetling's Monographie des *Pseudosageceras multilobatum* [1] veranlaßt, die von ihm betonte Verwandtschaft zwischen *Arthaberites* und *Pseudosageceras* anzuerkennen [2] — im Widerspruch mit F. Frech, [3] der die generische Selbständigkeit der anisischen Gattung bezweifelt und sie mit *Hedenstroemia* vereinigen will, ein Vorschlag, der nach der neuen Darstellung der Suturlinie des *Arthaberites Alexandrae* durch G. v. Arthaber wohl kaum mehr ernstlich in Betracht gezogen zu werden braucht.

Seither haben A. Hyatt und J. P. Smith [4] *Arthaberites* in ihre Familie der *Pronoritidae* und in die Nähe von *Cordillerites* gestellt, übrigens mit Recht auf den Unterschied hingewiesen, der in der geringen Zahl der Adventivelemente und in der triänidischen Ausbildung des Externlobus sich zu erkennen gibt. Gegen eine Verwandtschaft mit den *Pronoritidae*, bei denen die Entstehung der Adventivelemente im Externsattel (nicht im Externlobus) ihren Ausgang nimmt, spricht jedoch die ganze Anordnung der Suturen.

Nach G. v. Arthaber (l. c., p. 218) nähert sich *Arthaberites* am meisten *Procarnites* durch den Besitz »eines kurzen Externlobus, eines übermäßig breiten Adventivs, die grobe Zerteilung der Loben, welche mehr auf die Außenseite derselben beschränkt ist, und die große Anzahl der einfach gegliederten Auxiliare«. Abgesehen davon, daß das Verhältnis des sehr kleinen Adventivlobus zum Externlobus bei *Procarnites* ein anderes sein dürfte als bei *Arthaberites*, sind die Verschiedenheiten im Lobenbau so auffallende, daß ich dem Vorschlage der Vereinigung beider Genera in einer und derselben Familie nicht beipflichten kann. Die Sättel von *Procarnites* sind dolichophyll zerschlitzt, bei *Arthaberites* dagegen monophyllisch, mit allseitig gerundeten Endblättern.

Longobardites v. Mojsisovics.

Taf. I, Fig. 16.

Cephalopoden d. Mediterranen Triasprovinz. Abhandl. k. k. Geol. Reichsanst. X, 1882, p. 184. — Hyatt et Smith, Triassic Cephalopod genera of America. U. S. Geol. Surv. Prof. Pap. No. 40, 1905, p. 132.

Obwohl *Longobardites* in der anisischen und ladinischen Stufe des Mediterranen und Andinen Reiches durch mehrere Arten vertreten ist, liegt mir von keiner derselben ausreichendes Material für eine Untersuchung der ontogenetischen Entwicklung der Suturlinie vor. Die Anordnung der einfach ceratitischen Loben ist zentroserial.

Im sogenannten *Prolecanites*-Stadium, das A. Hyatt und J. P. Smith bei *Longobardites nevadanus* (l. c., p. 132, Pl. XXV, Fig. 13—18, LVIII, Fig. 16—20, LXXV, Fig. 6—9) beobachtet haben, fehlen bei einem Durchmesser von 2·5 *mm* Andeutungen eines Adventivlobus, doch erscheint der breite und tiefe

---

[1] F. Noetling: Untersuchungen über den Bau der Lobenlinie bei *Pseudosageceras multilobatum*, l. c., p. 180.

[2] A. v. Krafft et C. Diener: Lower Triassic Cephalopoda from Spiti etc. Palaeontol. Ind., ser XV, Vol. VI, No. 1, 1909, p. 144.

[3] F. Frech, in Lethaea mesoz. I 2, Asiatische Trias, Erklärung zu Taf. XXVII.

[4] A. Hyatt et J. P. Smith: Triassic Cephalopod genera of America, l. c., p. 109.

Externlobus bereits durch einen Medianhöcker geteilt. Jedenfalls geht die Bildung der Adventivelemente vom Externlobus (wenn nicht gar vom Mediansattel) aus. Auch bei den erwachsenen Exemplaren aller bisher bekannten Spezies ist nur ein Adventivlobus und Adventivsattel vorhanden. Die Zahl der Lateralloben beträgt drei. Die Lobenformel dürfte zu schreiben sein:

$$\frac{MS}{2} + AdL + AdS + EL + ES + LL_1 + LS_1 + LL_2 + LS_2 + LL_3 + LS_3 + AxL_1 \text{ etc.}$$

G. v. Arthaber stellt *Longobardites* in seine Familie der *Prodromitidae* in die Nähe von *Hedenstroemia*, J. P. Smith trotz des Besitzes eines Adventivlobus in die Familie der *Hungaritidae*, da die erstere Gattung seiner Ansicht nach von *Hungarites* nur durch das Auftreten des erwähnten Adventivelements und durch den Mangel von Marginalkanten abweicht. Wenn man in Erwägung zieht, daß bei manchen Formen, die E. v. Mojsisovics unbedenklich mit *Hungarites* vereinigt hat (zum Beispiel *Hungarites triformis* Mojs.),[1] die Abgrenzung des Externteils von den Flanken durch stumpfe Marginalkanten sehr unscharf wird, so scheint einer Ableitung der Gattung *Longobardites* von *Hungarites* in der Tat kein ernster Einwand entgegenzustehen.

Aber auch die von G. v. Arthaber hervorgehobenen Beziehungen zu *Hedenstroemia* sind im Auge zu behalten. Sie werden durch die Ähnlichkeit mit der indischen *Hedenstroemia acuta* Krafft et Dien.,[2] die eine zugeschärfte Externseite, aber einen viel weniger deutlich ausgebildeten Adventivsattel besitzt, in den Vordergrund gerückt.

Sageceras v. Mojsisovics.

Taf. I, Fig. 17, 18.

Cephalopoden d. Hallstätter Kalke. Abhandl. k. k. Geol. Reichsanst. VI/1, 1873, p. 69, Suppl. 1902, p. 313. — Cephalopoden d. Mediterr. Triasprovinz, ibidem, X, 1882, p. 187. — Hyatt et Smith: Triass. Cephalopod genera of America, U. S. Geol. Surv. Prof. Pap. No. 40, 1905, p. 97.

Unter allen triadischen Ammonitengattungen mit hochspezialisierter Suturlinie ist *Sageceras* eine der auffallendsten durch die ungewöhnlich große Zahl der adventiven Elemente und den von Haug als dikranidisch bezeichneten Typus der durchaus bifiden Loben, welche die hohen, zungenförmigen Sättel voneinander trennen.

In der Trias reicht *Sageceras* aus der skythischen (*S. albanicum* Arth.)[3] bis in die karnische Stufe hinauf. Seine Vertretung im permischen Productuskalk der Salt Range ist sehr unsicher.

Die drei bestbekannten Arten sind die einander außerordentlich nahestehenden mediterranen Formen *Sageceras Haidingeri* Hau.[4] und *S. Walteri* Mojs.[5] und das nordandine *S. Gabbi* Mojs.[6] aus der mittleren Trias von Nevada.

---

[1] E. v. Mojsisovics: Arktische Triasfaunen. Mém. Acad. imp. des sciences, St. Pétersbourg, sér. VII, T. XXXIII, No. 6, 1886, p. 87, Taf. XI, Fig. 14—16.

[2] A. v. Krafft et Diener: Lower triassic Cephalopoda from Spiti etc. Palaeont. Ind., ser. XV, Vol. VI, No. 1, 1909, p. 157, Pl. IX, Fig. 2.

[3] G. v. Arthaber: Untertrias in Albanien. Mitteil. Geol. Ges. Wien, I, 1908, p. 281, Taf. XIII, Fig. 1. — Trias von Albanien. Beitr. z. Paläont. u. Geol. Österr.-Ungarns etc. XXIV, 1911, p. 203, Taf. XVII, Fig. 4, 5. Not Sageceras. See Spath, 1934, Catalogue of the cephs.

[4] v. Hauer: Neue Cephalopoden aus d. roten Marmor von Aussee. Haidinger's Naturwiss. Abhandl. I, 1847, p. 264, Taf. VIII, Fig. 9—11. — v. Mojsisovics: Ceph. d. Hallst. Kalke, l. c., 1873, p. 70, Taf. XXIV, Fig. 1—6, Suppl. 1902, p. 313. — Branco: Entwicklungsgeschichte d. foss. Cephal. Palaeontographica, XXVI, 1879, p. 43, Taf. VI, Fig. 9. — v. Mojsisovics: Ceph. d. Mediterr. Triasprov., l. c., 1882, p. 189, Taf. LIII, Fig. 10. — S. v. Woehrmann: Fauna d. Cardita- u. Raibler Schichten. Jahrb. k. k. Geol. Reichsanst., XXXIX, 1889, p. 231. — v. Arthaber: Alpine Trias, Lethaea mes. I, 1906, Taf. XLIV, Fig. 4. — Renz: Triadische Faunen der Argolis. Palaeontographica, LVIII, 1910, p. 78. — Simionescu: Ammonites trias. de Hagighiol etc., Acad. Romana, Bucuresci, 1913, XXXIV, p. 329, 364, Pl. V, Fig. 4, Textfig. 57.

[5] v. Mojsisovics: Cephal. Mediterr. Triasprov., l. c., p. 187, Taf. LIII, Fig. 9, 11—13. — Salomon: Marmolata. Palaeontographica, XLII, 1895, p. 189, Taf. VII, Fig. 4—7. — v. Arthaber: Cephalopodenfauna d. Reiflinger Kalke. Beitr. Paläontol. u. Geol. Österr.-Ungarns etc., X, 1896, p. 86. — Diener: Cephalopodenfauna d. Schiechlinghöhe. Ibidem, XIII, 1900, p. 17. — Reis:

Untersuchungen über die ontogenetische Entwicklung liegen nur für *Sageceras Haidingeri* in beschränktem Maße vor. Ich habe schon in dem ersten Abschnitt dieser Arbeit auf die unsicheren Ergebnisse der Beobachtungen Branca's hingewiesen. Durch das liebenswürdige Entgegenkommen des Vorstandes der Geologisch-Paläontologischen Abteilung des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums in Wien, Herrn Professor Dr. F. X. Schaffer, war ich in der Lage, ein sehr reiches Material dieser Art aus den karnischen Hallstätter Kalken des Feuerkogels bei Aussee für die Präparation innerer Umgänge zu opfern. Auf diesem mühevollen Wege ist es mir gelungen, die folgenden Tatsachen festzustellen.

Die inneren Kerne sind weitnabelig, mit gerundetem Externteil und gewölbten Flanken versehen, die Umgänge fast ebenso breit als hoch. Andeutungen von Marginalkanten zeigen sich erst bei einer Windungshöhe von 8 *mm*. In diesem Stadium macht sich auch eine Abflachung der Seitenteile bemerkbar.

Bei einer Windungshöhe von $2^1/_2$ *mm* besteht die Suturlinie aus fünf Loben und Sätteln, die normal gerundet sind und noch keine Anzeichen der dikranidischen Lobenform aufweisen. Doch tritt eine solche bereits bei einer Windungshöhe von $3^1/_2$ *mm* zutage. Unter den fünf Sätteln der Suturlinie, die der Windungshöhe von $2^1/_2$ *mm* entspricht, ist der zweite — von der Medianlinie des Externteils gegen innen gezählt — der größte. Er ist der erste Lateralsattel. Der Externsattel ist ein wenig kleiner. Verfolgt man auf den Suturlinien der nächst jüngeren Wachstumsstadien diese beiden Sättel, so sieht man, daß die neu hinzutretenden Adventivelemente sich zwischen den Externsattel, der unverändert bleibt, und den Medianhöcker einschieben. Sie entstehen aus der vom Medianhöcker zum Externlobus abfallenden Flanke, wie bei *Pseudosageceras*.

Diese Art der Lobenbildung hat schon E. v. Mojsisovics im Jahre 1873 (l. c., p. 70) richtig erkannt, indem er die stetige Vermehrung der Adventivloben durch eine fortgesetzte Ablösung neuer Sättel vom Siphonalhöcker her erklärte. Auch in seiner Diagnose des *Sageceras Walteri* hat er (l. c., p. 188) auf »Ansätze weiterer Suturelemente in dem breiten Medianhöcker« eines Exemplars von 13 *mm* Windungshöhe aufmerksam gemacht.

Sageceras gehört somit zu den Ammoniten mit externolobaten Adventivelementen, bei welchen die letzteren sich aus dem Externlobus entwickeln. Diese Erfahrung zeigt, wie Recht Karpinsky hatte, als er nähere verwandtschaftliche Beziehungen zwischen *Sageceras* und *Medlicottia* in Abrede stellte. Wohl sind beide Gattungen durch den dikranidischen Bau ihrer Loben und durch den Besitz von Adventivelementen einander ähnlich, aber diese Adventivelemente bilden sich bei *Medlicottia* aus dem in oraler Richtung verlängerten Externsattel, bei *Sageceras* aus dem Externlobus heraus, verstärken daher durch ihren verschiedenen Ursprung den Unterschied, der sich aus den angustisellaten Anfangskammern der einen, den latisellaten der anderen Gattung ergibt.

Sageceras besitzt eine ausgezeichnet zentroseriale Lobenstellung. Der erste Laterallobus ist der tiefste. Von ihm aus nehmen Loben und Sättel nach der Naht und nach dem Externteil hin allmählich an Größe ab. Die Lobenformel ist nach dem Muster von *Pseudosageceras* zu schreiben. Die Zahl der Lobenelemente wechselt nicht nur innerhalb der Art, sondern auch an demselben Individuum innerhalb der einzelnen Wachstumsstadien. Sie erscheint von der Größe des Exemplars abhängig. E. v. Mojsisovics hat bei *Sageceras Walteri* bis zu elf Adventivloben gezählt. Interessant ist die Tatsache, daß die Zahl der

---

Fauna des Wettersteinkalkes. I. Geognost. Jahreshefte, XIII, 1900, p. 91, II, l. c., XVIII, 1905, p. 118. — Kittl: Triasbildungen d. nordöstl. Dobrudscha. Denkschr. kais. Akad. d. Wiss. Wien, LXXXI, 1908, p. 51, Textfig. 6. — Wilckens: Paläontol. Untersuchungen triad. Faunen aus d. Umgebung v. Predazzo. Verhandl. Naturhist. Mediz. Ver. Heidelberg, N. F., X, 1909, p. 175. — Renz: Stratigraphische Untersuchungen im griechischen Mesozoikum etc. Jahrb. k. k. Geol. Reichsanst. LX, 1910, Taf. XVIII, Fig. 2. — Renz: Triadische Faunen d. Argolis. Palaeontographica, LVIII, 1910, p. 21. 36, 43. — Turina: Ein neuer Fundort des roten Han Bulog-Ptychitenkalkes bei Sarajevo. Wissensch. Mitteil. aus Bosnien, XII, 1912, p. 689. — Salopek: O srednjem trijasu Samoborskoj gori etc. Jugoslav. Akad. znan. Zagreb, XX, 1912, p. 21. — De Toni: Fauna triasica di Valdepena. Mem. Ist. Geol. Università di Padova (Dal Piaz), II, 1913, p. 157.

[6] v. Mojsisovics: Cephalopoden d. Hallstätter Kalke. Abhandl. k. k. Geol. Reichsanst. VI/1, 1873, p. 71 (Typ. *Goniatites Haidingeri* Gabb. (non v. Hauer), Geol. Surv. of California, Palaeontology I, 1864, p. 22, Pl. V, Fig. 8, 10, teste E. v. Mojsisovics, non Pl. IV, Fig. 10, teste Hyatt et Smith). — Hyatt et Smith, l. c., p. 97, Pl. XXV, Fig. 1—3, LXXIV, Fig. 8, 9, LXXV, Fig. 14, 15.

Adventiv- und Auxiliarelemente bei den einzelnen Arten nicht gleichmäßig zunimmt. So bleibt die Zahl der Hilfsloben nach E. v. Mojsisovics bei *S. Haidingeri* von einem gewissen Wachstumsstadium an konstant, während sich noch immer neue Adventivloben einschieben. Bei *S. Walteri* hingegen hält die Vermehrung der Adventivloben mit jener der Auxiliarloben annähernd gleichen Schritt.

Über den genetischen Anschluß dieser Gattung, die durch ihren streng dikranidischen Lobenbau eine isolierte Stellung unter den Triasammoniten einnimmt, wage ich keine Vermutung zu äußern. Die Errichtung einer besonderen Familie, *Sageceratidae*, für dieselbe durch E. v. Mojsisovics halte ich für durchaus gerechtfertigt.

Beneckeia v. Mojsisovics.

Cephalopoden d. Mediterranen Triasprovinz. Abhandl. k. k. Geol. Reichsanst., X, 1882, p. 183. — K. v. Fritsch: Beitrag zur Kenntnis der Tierwelt der deutschen Trias. Abhandl. Naturforsch. Ges. Halle, XXIV, 1902, p. 253 (37).

Bei dem Genus *Beneckeia*, dessen Namen in G. v. Arthaber's Liste der *Beloceratea* vermißt wird, geht die Bildung der Adventivelemente im Externlobus nicht über die ersten Anfänge hinaus.

R. Wagner[1] hat zuerst bei *Beneckeia tenuis*, später auch bei *B. Buchi*[2] das Auftreten von Adventivloben nachzuweisen versucht. K. v. Fritsch (l. c., p. 259) hat der Deutung der »seitlichen Einkerbungen am Mittelhöcker, dicht neben den Enden des Außenlobus« als Adventivloben widersprochen, weil sie gewöhnlich nur an manchen Kammerwänden des Gehäuses, nicht an allen, auftreten. Dieser Einwand kann aber wohl kaum als stichhältig erachtet werden. Einerseits sind die Beobachtungen über den Externlobus bei *Beneckeia* durch die Abwitterung der Steinkerne in der Regel außerordentlich erschwert, andrerseits können kleine Unregelmäßigkeiten in der Ausbildung eines Suturelements, das eben erst in der Entstehung begriffen ist, kaum auffallen, insbesondere, wenn man die keineswegs unerhebliche Veränderlichkeit der Loben in Betracht zieht, die sich bei den einzelnen Arten des Genus *Beneckeia* überhaupt geltend macht.

Acrochordiceras Hyatt.

Taf. I, Fig. 15.

Report Geol. Exploration 40. Parallel, by C. King, 1877, Vol. IV, p. 124. — v. Mojsisovics: Cephalopoden d. Mediterr. Triasprovinz. Abhandl. k. k. Geol. Reichsanst., X, 1882, p. 140. — Hyatt et Smith, Triassic Cephalopod genera of America, U. S. Geol. Surv. Prof. Pap. No. 40, 1905, p. 177.

Die weitaus überwiegende Mehrzahl der Vertreter dieser schönen Gattung aus der Unterordnung der *Tropitoidea* v. Mojsisovics besitzt zweifellos normale Suturen. Insbesondere ist dies für die am besten bekannten Spezies aus dem Muschelkalk von Bithynien von G. v. Arthaber festgestellt worden. Eine Ausnahme von dieser Regel könnte indessen *Acrochordicerae Damesi* Noetling aus dem unteren Wellenkalk Niederschlesiens machen. Noetling[3] gibt bei dieser Spezies einen ungewöhnlich breiten, durch zwei sehr hohe und dolichophyll zerschlitzte Sekundärsättel geteilten Externlobus an. Diese sekundären Sättel sind so stark individualisiert, daß sie den Charakter von echten Adventivelementen annehmen. Sie übertreffen in dieser Richtung die von Douvillé als Adventivelemente angesprochenen Sekundärsättel im ersten Laterallobus mancher Kreideammoniten — zum Beispiel *Leoniceras* (*Pseudotissotia*) *segne* Solg. — nicht unerheblich.

Eine Nachprüfung der von Noetling mitgeteilten und von Philippi[4] reproduzierten Zeichnung der Suturlinie des *Acrochordiceras Damesi* erscheint in hohem Grade wünschenswert.

---

[1] R. Wagner: Cephalopoden aus dem Röth und unteren Muschelkalk von Jena. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges., XL, 1888, p. 26.

[2] R. Wagner: Versteinerungen des unteren Muschelkalkes von Jena. Ibidem, XLIII, 1891, p. 896.

[3] F. Noetling: Die Entwicklung der Trias in Niederschlesien. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges., XXXII, 1880, p. 334, Taf. XV, Fig. 1.

[4] E. Philippi: Kontinentale Trias. Lethaea mes., I/1, 1903, Taf. I, Fig. 7 *b*.

Das Auftreten von Adventivsätteln im Externlobus von *A. Damesi* wäre insoferne von besonderem Interesse, als es zeigen würde, daß auch in der durch ihre lange Wohnkammer charakterisierten Abteilung der *Tropitoidea* gelegentlich Adventivloben sich einstellen, mit anderen Worten, daß bei sehr verschiedenen Stämmen triadischer Ammoniten, die untereinander keine genetischen Beziehungen aufweisen, die Disposition in der Suturlinie zur Herausbildung hochspezialisierter Loben vorhanden war.

Bosnites v. Hauer.

Taf. I, Fig. 21.

Cephalopoden aus der Trias von Bosnien, II, Nautileen und Ammoniten mit ceratitischen Loben aus dem Muschelkalk von Haliluci. Denkschr. kais. Akad. d. Wissensch., LXIII, 1896, p. 269.

Diese sehr seltene Gattung, die nur im bosnischen Muschelkalk durch zwei Arten, *Bosnites clathratus* v. Hauer (l. c., p. 270, Taf. XIII, Fig. 1—3) und *B. patens* v. Hauer (l. c., p. 270, Taf. XIII, Fig. 4—9) vertreten ist, steht unter den Triasammoniten mit Adventivloben durch die eigenartige Anordnung ihrer Suturelemente vereinzelt da. Mit *Gymnites* Mojs. oder *Ambites* Waag. besteht nur eine äußere Ähnlichkeit im Umriß und in der Schalenskulptur. Die Lobenlinie ist ganz verschieden. Die Anordnung der Suturelemente ist zentroserial, weicht aber durch den nach aufwärts gebogenen Verlauf der Auxiliarloben von den Suturen der meisten übrigen, mit Adventivloben ausgestatteten Triasammoniten in auffallender Weise ab.

Daß bei *Bosnites* die Adventivelemente wie bei *Sageceras* oder *Pseudosageceras* aus den dem Medianhöcker benachbarten Abschnitten des Externlobus hervorgegangen sind, kann wohl kaum einem Zweifel unterliegen. In der von F. v. Hauer mitgeteilten Abbildung der Lobenlinie des *Bosnites patens* (Fig. 9) bemerkt man deutlich die Ansätze zur Bildung neuer Adventivelemente neben dem Mediansattel.

Die Suturformel für *Bosnites clathratus* würde unter dieser Voraussetzung folgendermaßen lauten:

$$\frac{MS}{2} + EL\,[AdL_1 + AdS_1 + AdL_2 + AdS_2 + el] + ES + LL_1 + LS_1 + LL_2 + LS_2 + AxL_1 \text{ etc.}$$

Der erste Laterallobus ist der tiefste Lobus, der Externsattel hingegen der höchste Sattel, der den ersten Lateralsattel an Größe erheblich übertrifft. An der Naht erreicht die Suturlinie durch das schräge Ansteigen der Auxiliaren eine Höhe, welche jene des höchsten Sattels noch überragt.

E. v. Mojsisovics[1] hat *Bosnites*, »der in der Gestalt sehr gut mit *Gymnites* übereinstimmt, aber megaphyll ausgebildete Sättel und statt eines Suspensivlobus dessen gerades Gegenteil, nämlich eine schräg aufsteigende Reihe von Hilfsloben besitzt,« gleichwohl an *Gymnites* angeschlossen. »Da anzunehmen ist« — meint er — »daß auch die Gymniten, bevor sie dimeroid gespaltene Sättel erwarben, ein Übergangsstadium mit megaphyllen oder monophyllen Sätteln durchlaufen haben, so scheinen die beiden Gattungen *Gymnites* und *Bosnites*, trotz ihrer scheinbar großen Verschiedenheit, doch Zweige eines und desselben Stammes zu sein, welche sich selbständig divergierend weiter entwickelten.«

Es zeigt sich aber bei *Bosnites* keineswegs nur in den Hilfsloben eine *Gymnites* geradezu entgegengesetzte Variationsrichtung. Auch die Adventivloben sind bei *Bosnites* aus anderen Abschnitten der Normalsutur hervorgegangen, als bei allen jenen Triasammoniten mit hochspezialisierten Suturlinien, die wir von *Gymnites* ableiten dürfen. Wie später noch ausführlicher dargelegt werden soll, bekundet sich bei einigen typischen Repräsentanten der Gattung *Gymnites* selbst eine Tendenz zur Bildung von Adventivloben, aber nicht im Externlobus, sondern durch Individualisierung äußerer Äste des breit angelegten Externsattels. Desgleichen finden wir bei *Placites*, der unbedenklich als der direkte Nachkomme des Genus *Gymnites* angesehen werden darf, ausschließlich externosellate, das heißt aus dem Externsattel hervorgegangene Adventivelemente.

Der Gegensatz in der Entwicklungsrichtung so wichtiger Abschnitte der Suturlinie macht es mir schwer, an eine direkte stammesgeschichtliche Verbindung von *Bosnites* und *Gymnites* im Sinne von E. v. Mojsisovics zu glauben.

---

[1] E. v. Mojsisovics Cephalopoden der Hallstätter Kalke, l. c., I, Suppl. 1902, p. 303.

Tellerites v. Mojsisovics.

Taf. I, Fig. 19.

Cephalopoden d. Hallstätter Kalke. Abhandl. k. k. Geol. Reichsanst., VI/1, Suppl. 1902, p. 311.

Der einzige, nur in zwei Exemplaren aus dem anisischen Daonellenkalk Spitzbergens[1] bekannte Vertreter dieses Genus, *Tellerites furcatus* Oeberg,[2] ist durch den Besitz eines Adventivlobus ausgezeichnet, dessen systematische Bedeutung lange Zeit so gering eingeschätzt wurde, daß Oeberg die Spezies mit *Ceratites*, E. v. Mojsisovics mit *Meekoceras*, Haug mit *Norites* vereinigen zu dürfen glaubten. Nachdem Waagen im Jahre 1895 für die mit Adventivelementen ausgestatteten Ceratiten der arktischen Trias den Genusnamen *Hedenstroemia* eingeführt hatte, erhob E. v. Mojsisovics 1902 *Ceratites furcatus* zum Range einer besonderen Gattung, *Tellerites*, die sich durch den Besitz wohl entwickelter Randkiele von *Hedenstroemia* unterscheidet. Dadurch entsteht eine unverkennbare äußere Ähnlichkeit mit *Norites* Mojs., der indessen die Gestalt der Suturlinie widerspricht, da in dem dreispitzigen ersten Laterallobus von *Tellerites* keine Spur des für *Norites* angeblich charakteristischen mittleren Zackens zu sehen ist.

Die Lobenformel für *Tellerites* lautet wie für *Hedenstroemia* oder *Clypites*:

$$\frac{MS}{2} + EL\,[Ad\,L + Ad\,S + el] + ES + LL_1 + LS_1 + LL_2 + LS_2 + AxL_1 \ldots\ldots \text{etc.}$$

Der Umriß und die Involutionsverhältnisse des Gehäuses, die aus schwach ausgeprägten Sichelrippen bestehende Schalenskulptur und die Suturlinie sprechen für eine Abstammung des Genus *Tellerites* von einem untertriadischen *Meekoceras* mit biangularer Externseite. Formen aus der Verwandtschaft des *Meekoceras sibiricum* v. Mojsisovics (Arktische Triasfaunen, l. c., p. 85, Taf. XI, Fig. 1—6) würden hier in erster Linie in Betracht kommen. Der Besitz von Randkielen spricht durchaus nicht gegen eine direkte Abstammung von *Meekoceras*. Solche treten zum Beispiel bei *Meekoceras pseudoplanulatum* v. Krafft et Diener (Lower Triassic Cephalopoda from Spiti. Palaeontol. Ind., ser. XV, Vol. VI, No. 1, 1909, p. 30, Pl. VI, Fig. 3) auf.

Carnites v. Mojsisovics.

Taf. I, Fig. 22.

Verhandl. k. k. Geol. Reichsanst., 1879, p. 135. — Cephalopoden d. Mediterranen Triasprovinz. Abhandl. k. k. Geol. Reichsanst., X, 1882, p. 227. — Cephalopoden d. Hallstätter Kalke. Ibidem, I/1, Suppl. 1902, p. 311.

Über die ontogenetische Entwicklung des Gattungstypus *Carnites floridus* Wulf. sind wir durch die Arbeiten von F. v. Hauer[3] und E. v. Mojsisovics[4] genauer unterrichtet.

Die innersten Kerne sind gewölbt, glatt, mit gerundeter Externseite versehen und besitzen die Lobenlinie eines *Meekoceras*. Bald früher bald später jedoch stellen sich Randkiele ein. Tritt dann zu den Hauptloben ein kleiner Adventivsattel im Externlobus hinzu, so besteht in diesem Stadium volle Übereinstimmung

[1] E. Stolley: Zur Kenntnis der arktischen Trias. Neues Jahrb. f. Min. etc. 1911/I, p. 124.

[2] Oeberg: Trias först. fr. Spetsbergen. K. Sv. Vet. Akad. Handl., XIV, No. 14, Stockholm, 1877, p. 13, Taf. III, Fig. 5, 6. — E. v. Mojsisovics, Arktische Triasfaunen. Mém. Acad. imp. sci. St. Pétersbourg, sér. VII, T. XXXIII, No. 6, 1886, p. 80, Taf. X, Fig. 18, 19. — E. Haug, Les Ammonites du Permien et du Trias. Bull. Soc. géol. de France, 3. sér., T. XXII, 1894, p. 393. — W. Waagen, Ceratite form. Palaeontol. Ind., ser. XIII, Salt Range Foss. Vol. II, 1895, p. 140. — v. Mojsisovics, Cephalopoden d. Hallstätter Kalke, I/1, Suppl., l. c., p. 311. — Frech, in Noetling, Asiatische Trias, Lethaea mesozoica, I, 1905, Taf. XXIX, Fig. 10.

[3] F. v. Hauer: Über die Cephalopoden des Muschelmarmors von Bleiberg. Haidinger's Naturwiss. Abhandl., I, 1846, p. 22, Taf. I, Fig. 5—14. — Beiträge zur Kenntnis der Cephalopodenfauna der Hallstätter Schichten. Denkschr. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, IX, 1855, p. 150.

[4] E. v. Mojsisovics, Cephalopoden der Hallstätter Kalke, VI/1, 1873, p. 58, Taf. XXII, Fig. 15, 16; XXV, Fig. 1, 3, 5 (caet. exclus.), Suppl. 1902, p. 312. — Cephalopoden der Mediterranen Triasprovinz, l. c., p. 228, Taf. L, Fig. 5—8; LI, Fig. 1—7 (non 8).

mit *Tellerites* Mojs. Weiter geht die Übereinstimmung mit bekannten Triasammoniten, in denen man persistierende Jugendstadien von *Carnites* erblicken könnte, nicht. Innere Kerne der letzteren Gattung, die neben den Randkielen bereits einen fadenförmigen Mittelkiel aufweisen, hat E. v. Mojsisovics mit *Rimkinites* verglichen, jedoch selbst auf das Fehlen von Adventivloben in dessen Suturen aufmerksam gemacht. Man braucht indessen gar nicht so weit gehen, um auch für dieses Entwicklungsstadium von *Carnites* Analogien bei untertriadischen Ammoniten zu finden. *Aspidites Spitiensis* v. Krafft et Diener (Lower Triassic Cephalopoda from Spiti etc. Palaeontol. Ind., ser. XV, Vol. VI, No. 1, 1909, p. 54, Pl. IV, Fig. 4, 5; XVI, Fig. 3—8) aus dem weiteren Formenkreise der Gattung *Meekoceras* besitzt ebenfalls außer den scharfen Marginalkanten einen breiten, niedrigen Mediankiel, so daß seine äußere Ähnlichkeit mit jugendlichen Exemplaren von *Carnites floridus* jener von *Rimkinites* gleichkommt.

Die Adventivelemente entstehen bei *Carnites*, wie schon F. v. Hauer nachweisen konnte, aus dem Externlobus, beziehungsweise aus dessen zum Mediansattel emporziehenden Außenrand.

Die Suturformel lautet daher wie bei *Hedenstroemia* oder *Tellerites*:

$$\frac{MS}{2} + EL\,[AdL + AdS + el] + ES + LL_1 + LS_1 + LL_2 + LS_2 + AxL_1 \ldots\ldots \text{etc.}$$

Bei großen Exemplaren des *Carnites floridus* tritt im Adventivlobus neben dem Mediansattel noch ein rudimentärer Sattel auf, der die Loslösung eines zweiten Adventivelements ankündigt. Dieses Element entsteht nicht, wie bei *Procarnites*, aus dem Kopf, sondern aus der zum Externlobus abfallenden Flanke des Mediansattels.

Als Stammform für *Carnites* kann meiner Überzeugung nach von skythischen Ammoniten nur *Meekoceras* s. l., unter den anisischen Ammoniten ein mit *Tellerites* verwandter Nachkomme der obigen Gattung, nicht aber *Procarnites* v. Arthaber in Betracht kommen. Ein *Procarnites*-Stadium ist in den Jugendzuständen des *Carnites floridus* überhaupt nicht zu finden. Altersreife Vorfahren von *Carnites* mit Adventivloben können weder einen Mediansattel wie *Procarnites Kokeni*, noch einen normal gerundeten Externteil gehabt haben, da in den inneren Kernen von *Carnites* sich mit der Herausbildung von Adventivelementen sogleich auch Randkiele und bald nachher oder fast gleichzeitig auch ein fadenförmiger Mediankiel einstellen.

F. Frech betrachtet das scharfkantige *Pinacoceras Mojsvari*[1] aus den Wengener Schichten von Ampezzo als Vorfahren von *Carnites*, da ihm die Zerschlitzung der Suturen erwachsener Exemplare eine gewisse Ähnlichkeit aufzuweisen scheint. Diese Meinung kann ich mit Rücksicht auf die durchgreifende Verschiedenheit der ontogenetischen Entwicklung der Suturlinie bei *Pinacoceras* und *Carnites* nicht teilen.

Pseudocarnites Simionescu.

Ammonites triassiques de Hagighiol. Acad. Romana, Bucuresci, XXXIV, 1913, p. 335, 366.

Aus Triasbildungen unbekannten, mutmaßlich karnischen Alters in der Dobrudscha ist von J. Simionescu unter dem obigen Namen eine Form, *Pseudocarnites Arthaberi*, beschrieben worden, die in allen ihren Merkmalen als das Produkt einer natürlichen Weiterentwicklung der von *Carnites* eingeschlagenen Variationsrichtung erscheint.

Die Suturlinie des *Pseudocarnites Arthaberi* unterscheidet sich von jener des *Carnites floridus* nur durch die größere Zahl der Adventivelemente (zwei) und durch die ein wenig abweichende Gestalt der auffallend blattförmigen Sattelenden.[2]

Die Lobenformel des von Simionescu in Fig. 66*a* (p. 336) abgebildeten Exemplars lautet:

$$\frac{MS}{2} + EL\,[AdL_1 + AdS_1 + AdL_2 + AdS_2 + el] + ES + LL_1 + LS_1 + LL_2 + LS_2 \ \text{etc.}$$

---

[1] F. Frech: Nachträge zu den Cephalopoden und Zweischalern der Bakony-Trias. Sep. Abdr. aus »Resultate der wissensch. Erforschung d. Balatonsees«, Paläontol. Anhang z. I. Teil d. I. Bandes, Budapest 1899, p. 22.

[2] In Anbetracht der kleinen Dimensionen des rumänischen Exemplars kann man die Suturlinie wohl nicht als »einfacher als bei *Carnites*« bezeichnen. Die monophyllischen Sattelblätter sind kein Anzeichen einer geringeren Zerschlitzung der Suturlinie.

Gymnites v. Mojsisovics.

Taf. II, Fig. 1.

[Subgen. **Buddhaites** Dien. (Taf. II, Fig. 5, 6) inclus.]

Cephalopoden d. Mediterranen Triasprovinz, Abhandl. k. k. Geol. Reichsanst., X, 1882, p. 230. — Cephalopoden d. Hallstätter Kalke. Ibidem, VI/1, Suppl. 1902, p. 302.

Die typischen Vertreter der Gattung *Gymnites* besitzen vollzählige Loben bei normaler Lobenstellung. »Der Externsattel erwirbt durch einen großen, auf der Seite des Externlobus stehenden Seitenzweig das Aussehen eines schräg gestellten, paarig geteilten Sattels.«[1] In manchen Fällen geht die Individualisierung dieses seitlichen Astes so weit, daß man ihn als ein Adventivelement ansprechen könnte, zum Beispiel bei *Gymnites subclausus* v. Hauer (Cephal. von Han Bulog, Denkschr. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, LIV, 1887, p. 33, Taf. VII, Fig. 5), oder bei der von Salopek (Cephalopodenfaunen der mittleren Trias von Süddalmatien und Montenegro, Abhandl. k. k. Geol. Reichsanst., XVI/3, 1911, Taf. II, Fig. 2) abgebildeten süddalmatinischen Varietät dieser Art. Das Verhältnis des Außenastes zum Externsattel ist bei der letzteren Form fast das gleiche wie jenes des »Dorsalsattels« zu dem äußersten Sattel der ersten Sattelgruppe F. v. Hauer's bei *Pinacoceras Metternichii.* Auch Salopek betont mit Recht die Bedeutung dieses auffälligen Merkmals, nur handelt es sich nicht um eine Zerschlitzung des Siphonallobus, wie er meint (l. c., p. 27), sondern des Externsattels.

Daß die Individualisierung des Seitenastes im Externsattel bei fortschreitendem Wachstum zunimmt, läßt sich bei der Untergattung *Buddhaites* Diener (Palaeontol. Ind., ser. XV, Vol. II, Pt. 2, Cephalopoda Himalayan Muschelkalk, 1895, p. 61) nachweisen. Mittelgroße Individuen von *Buddhaites Rama* Diener (l. c., Pl. XIII, Fig. 3) zeigen diesen Seitenast weniger stark entwickelt als *Gymnites subclausus.* Bei sehr großen Exemplaren dagegen trägt der individualisierte Seitenast (Pl. XIV, Fig. 1) nicht nur infolge der tiefergehenden Abspaltung, sondern fast noch mehr infolge der sich allmählich herausbildenden Parallelstellung zum Externsattel immer mehr das Gepräge eines adventiven Elements.[2]

Es tritt also bei einzelnen Arten der Gattung *Gymnites,* beziehungsweise des Subgenus *Buddhaites,* die Tendenz zutage, durch Abspaltung des äußeren Seitenastes im Externsattel Adventivelemente zur Ausbildung zu bringen. Diese Tatsache ist von einiger Bedeutung, da sie uns das Verständnis für den Lobenbau einer Gattung eröffnet, die von E. v. Mojsisovics lange Zeit mit *Pinacoceras* vereinigt und in Bezug auf die Anordnung ihrer Suturelemente unrichtig beurteilt worden ist. Es ist dies das obertriadische Genus *Placites* Mojs.

Placites v. Mojsisovics.

Taf. II, Fig. 2, 3, 4.

Über den chronologischen Umfang des Dachsteinkalkes. Sitzungsber. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, CV, 1896, p. 18. — Obertriadische Cephalopodenfaunen des Himalaya. Denkschr. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, LXIII 1896, p. 663. — Upper Triassic Cephal. faunae Himalaya. Palaeontol. Ind., ser. XV, Vol. III, Pt. 1, 1899, p. 110. — Hyatt et Smith, Triassic Cephalopod genera of America, U. S. Geol. Surv. Prof. Pap. No. 40, 1905, p. 107.

Ein Vergleich der typischen Formengruppe des *Placites platyphyllus* v. Mojsisovics (Cephalopoden der Hallstätter Kalke, Abhandl. k. k. Geol. Reichsanst., VI/1, 1873, p. 51)[3] mit den durch ihren engen Nabel

---

[1] E. v. Mojsisovics, l. c., p. 231.

[2] Vgl. diese Abhandl., Taf. II, Fig. 5, 6.

[3] Die am besten bekannten Arten dieser Formengruppe sind *Placites polydactylus* Mojs. und *Pl. oxyphyllus* Mojs., während *Pl. platyphyllus* nur in mangelhaft erhaltenen Exemplaren vorliegt. Den Anforderungen der historischen Priorität hätte die Aufrechterhaltung der alten Namen *Ammonites respondens* Quenstedt oder *A. amoenus* v. Hauer für diese Formengruppe besser entsprochen als die Einführung der neuen, von E. v. Mojsisovics vorgeschlagenen Speziesnamen.

ausgezeichneten Gymniten der ladinischen und karnischen Stufe zeigt eine ungewöhnlich weitgehenpe Übereinstimmung in der Form des Gehäuses und im Bau der Suturlinie. Legen wir die Zeichnung der Lobenlinie des *Pl. polydactylus* bei E. v. Mojsisovics (l. c., Taf. XXI, Fig. 4) neben jene des *Gymnites Credneri* v. Mojsisovics (Cephalopoden d. Mediterranen Triasprovinz, Abhandl. k. k. Geol. Reichsanst., X, 1882, Taf. LIX, Fig. 2) oder des *G. Moelleri* v. Mojsisovics (l. c., Taf. LX, Fig. 1), so sehen wir in ihren Suturlinien auf den ersten Blick dieselben Sattelelemente sich abzeichnen und schon durch ihre Gestalt als homologe Elemente sich dokumentieren. Den Externsattel verrät sofort sein auffallender Außenast, den zweiten Lateralsattel der Anschluß an die zur Naht herabhängende Auxiliarreihe. Niemand, der mit unbefangenem Blick diese drei Suturlinien betrachtet, wird im Zweifel sein, daß die drei ersten Sättel die Hauptsättel sind und als solche auch die gleiche Bezeichnung tragen müssen.

Mit dieser Auffassung steht aber die Beschreibung, die E. v. Mojsisovics von der Suturlinie des *Placites polydactylus* gibt, im Widerspruch. Der dem Externsattel von *Gymnites* homologe Sattel wird dort als Adventivsattel bezeichnet. Der Grund, der E. v. Mojsisovics zu einer solchen Terminologie der Suturlinie des *Pl. polydactylus* und seiner Verwandten verleitet hat, kann nur in der größeren Tiefe des zweiten Laterallobus gelegen sein. Er selbst gleitet darüber mit Stillschweigen hinweg. Ich habe jedoch in dem ersten Teil dieser Abhandlung auseinandergesetzt, welch hohen systematischen Wert dieser Forscher, dessen hervorragende Leistungen auf dem Gebiet der Ammonitenkunde durch einzelne Irrtümer kaum geschmälert werden können, gerade jenem Merkmal beilegen zu sollen glaubte. Die eingewurzelte Meinung, der tiefste Flankenlobus müsse stets der erste Laterallobus sein, verführte ihn in diesem Falle zu einer verfehlten Deutung der einzelnen Suturelemente.

Daß das wechselnde Verhältnis der Tiefe des ersten und zweiten Laterallobus kein geeignetes Kriterium für eine Deutung der einzelnen Sättel bei *Placites* sein kann, geht ja schon aus der Tatsache hervor, daß keineswegs bei allen Arten dieser Gattung der zweite Flankenlobus der tiefste ist. Schon bei *Placites perauctus* v. Mojsisovics (l. c., p. 53, Taf. XXI, Fig. 7, 8) ist der Unterschied recht gering, desgleichen bei *Pl. Oldhami* Mojsisovics (Obertriadische Cephalopodenfaunen des Himalaya, l. c., p. 664, Taf. XIX, Fig. 2), der wohl nur als eine Varietät des mediterranen *Pl. polydactylus* Mojs. anzusehen sein dürfte.[1] Bei *Pl. Sakuntala* v. Mojsisovics (Obertriad. Cephalopodenfaunen d. Himalaya, p. 665, Taf. XIX, Fig. 3—5) sind beide Seitenloben von gleicher Länge, bei *Pl. Humboldtensis* Hyatt et Smith (Triass. Cephal. gen. America, l. c., p. 107, Pl. LVI, Fig. 10—25) endlich ist der erste Flankenlobus auch der größte und tiefste, so daß bei den beiden zuletztgenannten Arten jeder Grund für die Annahme eines Adventivlobus entfällt.

Aber auch eine Untersuchung der ontogenetischen Verhältnisse der Suturlinie des *Placites myophorus* Mojs., die ich an zwei wohlerhaltenen Exemplaren aus den norischen Hallstätter Kalken des Leisling vorzunehmen in der Lage war, lehrt, daß die tiefe Stellung des zweiten Flankenlobus ein relativ spät erworbenes Merkmal dieser Spezies darstellt. Hier ist noch bei einer Windungshöhe von 5 *mm* der zweite Flankenlobus kaum länger, dafür jedoch erheblich schmäler als der erste, der in diesem Wachstumsstadium alle Merkmale eines Hauptlobus an sich trägt.

J. P. Smith gibt in seiner Beschreibung des *Placites Humboldtensis* aus der Obertrias von Nevada an, daß der Externsattel dieser Spezies lediglich in schmale Äste untergeteilt werde, die den Adventivsätteln echter *Pinacoceratidae* in keiner Weise gleichen. Ebenso ist G. v. Arthaber[2] vollständig im Recht, wenn er *Placites Sakuntala* den Besitz von Adventivloben abspricht. A. Hyatt[3] hat im Jahre 1900 *Pl. Sakuntala* zum Typus eines neuen Genus, *Paragymnites*, allerdings ohne jede Begründung, erhoben. G. v. Arthaber greift auf diesen Namen zurück und bezeichnet das Fehlen adventiver Elemente als

---

[1] Vgl. C. Diener: Fauna of the Tropites limestone of Byans. Palaeontol. Ind., ser. XV, Himal. Foss., Vol. V, Pt., 1 1906, p. 165.

[2] G. v. Arthaber: Die Trias von Bithynien. Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns etc., XXVII, 1914, p. 149.

[3] A. Hyatt: Cephalopoda, in Zittel-Eastman: Text-book of Palaeontology, I, p. 557.

einen durchgreifenden Unterschied zwischen *Paragymnites* und *Placites*. Aber auch typischen Vertretern des Genus *Placites* Mojs. (*Placites polydactylus, Pl. oxyphyllus, Pl. platyphyllus, Pl. myophorus*) fehlen, wenn man genauer zusieht, Adventivelemente ebensogut wie dem *Paragymnites Sakuntala*. Die tiefere Stellung des zweiten Flankenlobus bei den genannten Formen rechtfertigt keineswegs dessen Parallelisierung mit dem ersten Laterallobus der Ammoniten mit normaler Lobenstellung. Es entspricht vielmehr auch hier der erste auf den Externlobus folgende Flankenlobus dem ersten, der zweite dem zweiten Laterallobus im Sinne der üblichen Terminologie, genau wie bei der Gattung *Gymnites*. Der Name *Paragymnites* ist daher als überflüssig einzuziehen, da ein Unterscheidungsmerkmal von generischer Bedeutung zwischen *Placites Sakuntala* und der Gruppe des *Placites platyphyllus*, dem Typus der Gattung *Placites*, fehlt.

Die typischen Repräsentanten des Genus *Placites* gehören daher ebensowenig als die weitaus überwiegende Mehrzahl der Gymniten zu den Triasammoniten mit hochspezialisierten Loben. Sie besitzen vielmehr keine Adventivelemente. Während aber das Auftreten von solchen bei *Gymnites* nur ganz ausnahmsweise beobachtet wird, finden wir in dem Genus *Placites* mehrere Arten, bei denen, wie bei *Gymnites subclausus*, Adventivelemente durch Individualisierung einzelner Außenäste des Externsattels gebildet werden. Gute Beispiele für das Auftreten derartiger Adventivsättel liefern *Placites perauctus* Mojs. und seine Verwandten.

Eine außerordentlich auffallende Form ist *Placites meridianus* Welter (Obertriadische Ammoniten und Nautiliden von Timor, l. c., p. 197, Taf. XXX, Fig. 3, 4, Textfig. 68), der wohl verdienen würde, zum Typus eines besonderen Subgenus erhoben zu werden, da er mit der stärkeren Evolution eine Ausbildung der Adventivelemente verbindet, wie man sie sonst nur bei *Pinacoceras* trifft.

G. v. Arthaber scheint nicht geneigt, solche individualisierte Außenäste des Externsattels, wie man sie bei *Placites perauctus* findet, als Adventivsättel anzuerkennen. Er führt (l. c., p. 149) als Merkmal für eine Unterscheidung zwischen Adventivloben und sekundären Einschnitten des Externsattels an: »Wir können schief stehende Sekundärzacken des bogenförmigen Externsattels sehr wohl von den parallel dem Lateral stehenden Adventivloben unterscheiden, die in beiden Fällen auch durch ihre Größenunterschiede kenntlich sind. Sie individualisieren sich allerdings aus dem Externsattel, aber bei den mesozoischen Familien fast immer aus dem absteigenden Innenast desselben, wodurch sie dann die dem Lateral parallele Stellung und ähnliche Größe annehmen.«

Dazu ist zu bemerken, daß die mehr oder weniger schräge Stellung der Adventivloben lediglich von der stärkeren oder geringeren Wölbung des ursprünglichen Externsattels abhängt und daß bei einer nicht geringen Zahl mesozoischer Ammoniten die Adventivsättel nicht aus der Spaltung des inneren, sondern des äußeren Teiles des Externsattels hervorgehen, wie bei *Pinacoceras, Sphenodiscus, Libycoceras, Paratibetites, Sirenites*.

Auch E. v. Mojsisovics konnte nicht umhin, in seiner ersten Diagnose des Genus *Placites* (Obertriadische Cephalopodenfaunen des Himalaya, l. c., p. 663) die große äußere Ähnlichkeit mit involuten Gymniten anzuerkennen, glaubte aber im Jahre 1896 (und ebenso noch im Jahre 1902) die Entscheidung über die Frage »der immerhin als denkbar zu bezeichnenden Abstammung der Gattung *Placites* von der in ihren älteren Repräsentanten weitgenabelten, in ihren jüngeren Vertretern aber zusehends enger genabelten Gymniten noch offen lassen zu müssen.« Er war vielmehr geneigt, gewissen Analogien mit den *Cladiscitidae* (*Hypocladiscites subtornatus, H. subaratus*) eine größere Bedeutung zuzuerkennen als den Ähnlichkeiten mit *Gymnites*. Ich sehe mich außerstande, die von E. v. Mojsisovics angeführten Analogien mit den genannten *Cladiscitidae* in der Disposition der Suturlinie aufzufinden. Der ausgezeichnet dimeroiden Gestalt aller Sättel bei den letzteren kann bei *Placites* nichts entfernt Ähnliches an die Seite gestellt werden. Der Externsattel von *Placites* mit seinem unsymmetrischen Außenast, die beiden pyramidenförmigen Lateralsättel und die mit dem zweiten Laterallobus zu einem herabhängenden Nahtlobus verschmolzene Auxiliarserie stimmen vielmehr auf das genaueste mit den homologen Elementen in der Sutur von *Gymnites* überein. Rechnen wir die plumpere Form des Querschnittes, den Besitz einer spiralen Oberflächenskulptur und einer langen Wohnkammer bei den typischen Cladisciten hinzu, so

entfällt meiner Ansicht nach jede Wahrscheinlichkeit einer phylogenetischen Verbindung zwischen *Placites* und *Cladiscites.*

Eine größere Übereinstimmung zwischen Vorfahren und Nachkommen als jene zwischen *Gymnites* und *Placites* kann bei Ammoniten wohl überhaupt nicht erwartet werden. *Placites* ist mit den durch Verengerung des Nabels charakterisierten, geologisch jüngeren Gymniten aus der Gruppe des *Gymnites Moelleri* Mojs. in allen seinen Merkmalen auf das innigste verknüpft und löst diese Gruppe auch zeitlich ab. Man könnte *Placites* geradezu als einen enggenabelten Gymniten definieren, bei dem der erste Laterallobus von dem zweiten an Länge in der Regel übertroffen wird, und gelegentlich Adventivelemente im äußeren Flügel des Externsattels auftreten.

Pinacoceras v. Mojsisovics.

Taf. I, Fig. 20; II, Fig. 9—13.

Cephalopoden d. Hallstätter Kalke. Abhandl. k. k. Geol. Reichsanst., VI/1, 1873, p. 41, Suppl. 1902, p. 293. — Cephalopoden d. Mediterr. Triasprovinz. Ibidem, X, 1882, p. 195. — Pompeckj, Ammoniten mit anormaler Wohnkammer. Jahresber. Ver. für vaterl. Naturkunde, Württemberg, 1894, p. 238.

Den obertriadischen Pinacoceraten, unter denen *Ammonites Metternichii* v. Hauer den Typus der Gattung abgegeben hat, gehen in der anisischen Stufe Formen mit weniger komplizierten Suturlinien voraus. Im Jahre 1900 habe ich zuerst eine solche Form aus den Schreyeralm-Schichten der Schiechlinghöhe bei Hallstatt unter dem Namen *Pinacoceras aspidoides*[1] beschrieben. Später sind mehrere Arten aus dem indischen Muschelkalk (*Pinacoceras Loomisii, P. Rajah*)[2] hinzugekommen. Alle genannten Spezies schließen sich in der Anordnung der Suturelemente sehr nahe an *Gymnites subclausus* Hau. an. In besonders auffallendem Maße gilt dies von der Varietät aus der Dobrudscha, die Simionescu[3] mit *P. Loomisii* Dien. vereinigt hat. Bei *P. Rajah* Dien. kommt noch die Abrundung des nur in der Jugend zugeschärften Externteils im altersreifen Stadium als ein mit *Gymnites* übereinstimmendes Merkmal hinzu.

Schon E. v. Mojsisovics hat, auf die zuerst von mir betonte Ähnlichkeit des *P. aspidoides* mit *Gymnites subclusus* hinweisend, es »für ganz gut denkbar« erklärt (Cephal. d. Hallst. Kalke, Suppl. I, l. c., p. 293), »daß *Pinacoceras*, dessen älteste bekannte Repräsentanten der anisischen Stufe angehören, in engeren genetischen Relationen mit der zeitlich nahestehenden Gattung *Gymnites* stünde.« Wenn G. v. Arthaber[4] die Frage, ob jene drei obengenannten Spezies besser bei *Pinacoceras* oder bei der Unterfamilie der *Gymnitinae* unterzubringen seien, als noch nicht geklärt ansieht, so gibt er mit diesem Zugeständnis zu erkennen, wie sehr sich ihm selbst die Möglichkeit einer engeren phyletischen Verbindung der Genera *Gymnites* und *Pinacoceras* aufgedrängt hat, obwohl er beide in seiner Systematik der Triasammoniten auf zwei weit getrennte Abteilungen: *Tornoceratea* und *Beloceratea*, verteilt.

Bei diesen primitivsten Arten des Genus *Pinacoceras* ist der einzige Adventivsattel nur ein individualisierter, selbständig gewordener Seitenast im äußeren Flügel des Externsattels.[5] Er ist aus einer Teilung des letzteren hervorgegangen, mithin ein externosellates — nicht wie bei *Sageceras* oder *Pseudosageceras* ein externolobates — Adventivelement.

---

[1] C. Diener: Die triadische Cephalopodenfauna der Schiechlinghöhe bei Hallstatt. Beiträge z. Paläontol. u. Geol. Österr.-Ungarns etc., XIII, 1900, p. 19, Taf. I, Fig. 5, 6.

[2] C. Diener: Palaeontol. Ind., ser. XV, Vol. V, No. 2, Fauna of the Himalayan Muschelkalk, 1907, p. 122, Pl. XVI, Fig. 1, p. 123, Pl. XVII, Fig. 1—3.

[3] J. Simionescu: Les Ammonites trias. de Hagighiol. Acad. Romana, Publ. fund. Vasile Adamachi, Boucarest, No. XXXIV, 1913, p. 327, Textfig. 53.

[4] G. v. Arthaber: Die Trias von Bithynien. Beiträge z. Paläontol. u. Geol. Österr.-Ungarns etc., XXVII, 1914, p. 155.

[5] Genau auf derselben Entwicklungshöhe steht der gleichfalls aus einer Individualisierung des Außenastes im Externsattel hervorgegangene Adventivsattel bei *Oppelia aspidoides*. Es ist in einem solchen Falle lediglich Sache des Übereinkommens, ob man ein derartiges durch Abspaltung von dem ursprünglichen Externsattel diesem fast gleichwertig gewordenes Suturelement bereits als Adventivsattel bezeichnen will. Vgl. G. Steinmann: Die Abstammung der Gattung *Oppelia* Waag. Centralblatt f. Miner. etc. 1909, p. 642.

Schon in der anisischen Stufe jedoch treten zusammen mit den eben erwähnten Arten Pinacoceraten auf, bei denen, wie bei *Pinacoceras Damesi* Mojs., die Spezialisation der Suturlinie viel weiter fortgeschritten ist, indem zwischen den ersten, nicht nur durch seine tiefe Stellung, sondern auch durch seine abweichende Form als Hauptlobus gekennzeichneten ersten Laterallobus und den Externlobus eine kleinere oder größere Anzahl mehr oder weniger gleichartig gestalteter, meist dimeroider Sättel sich einschaltet. Den Höhepunkt der Komplikation erreicht die Suturlinie bekanntlich in den obertriadischen Gruppen des *Pinacoceras parma* und *P. imperator*.

Auch bei diesen Formen hat man es mit externosellaten Adventivelementen zu tun. Auch bei ihnen sind die Adventivsättel aus einem Zerfall des Externsattels hervorgegangen, der schon sehr frühzeitig beginnt. Bei *Pinacoceras parma* Mojs. ist es mir gelungen, die Entwicklung der Suturlinie bis zu einer Windungshöhe von 6 *mm* zu verfolgen. In diesem Stadium sind die Einschnitte in dem sehr breit gewölbten Externsattel bereits ganz deutlich ausgeprägt aber erheblich seichter als die seitlichen Hauptloben, deren pyramidenförmige Sättel viel stumpfer erscheinen als in späteren Wachstumsstadien. Auch die dimeroide Gestalt der Adventivsättel ist in diesem Altersstadium bereits angedeutet.

Die Zahl der Loben nimmt daher nicht, wie bei *Sageceras*, mit fortschreitendem Wachstum zu, sondern bleibt von einem sehr frühen Stadium an bis zum altersreifen Zustand des Gehäuses unverändert. Ganz kleine Individuen von *Pinacoceras parma* oder *P. Metternichii* besitzen bereits dieselbe Zahl von Adventivsätteln wie Scheiben von einem halben Meter Durchmesser. Die Zahl der Adventivsättel ist sonach für die Pinacoceraten ein Merkmal von spezifischer Bedeutung.

In bezug auf die Entstehung der Adventivloben schließt sich *Pinacoceras* an die kretazischen Ammonitengenera *Sphenodiscus* und *Indoceras* an. Von dieser Tatsache muß eine Terminologie der Suturlinie ausgehen. Es ist daher der äußerste durch den Medianhöcker geteilte Lobus als Externlobus (F. v. Hauer's »Dorsallobus«) zu bezeichnen. Die Sättel der ersten Sattelgruppe F. v. Hauer's bilden den ursprünglichen Externsattel. Der Name »Externsattel« im engeren Sinne mag daher dem gewissermaßen den Gipfel bildenden Sattel verbleiben, der dem ersten Hauptlobus der Flanke unmittelbar vorausgeht. Sein innerer Abfall ist ja von den ersten Wachstumsstadien an unverändert geblieben und bei der Bildung der Adventivloben nicht in Mitleidenschaft gezogen worden. Alle Sättel der ersten Gruppe F. v. Hauer's mit Ausnahme des Gipfelsattels sind neu hinzugekommene, also Adventivsättel im eigentlichen Sinne des Wortes. Die Sättel der zweiten Gruppe F. v. Hauer's entsprechen den Lateralsätteln.

Die Anordnung der Suturelemente bei *Pinacoceras Metternichii* Hau. würde somit in der folgenden Formel ihren graphischen Ausdruck finden:

$$\frac{MS}{2} + EL + ES\,[AdS_1 + AdL_1 + AdS_2 + AdL_2 + AdS_3 + AdL_3 + AdS_4 + AdL_4 + es] + LL_1 + LS_1 + LL_2 + $$
$$+ LS_2 + LL_3 + LS_3 + AxL_1 + AxS_1 \ldots\ldots \text{ etc.}$$

Mit der Erkenntnis einer externosellaten Entstehung der Adventivloben des Genus *Pinacoceras* erledigt sich auch die lange Zeit umstrittene Frage einer Abstammung von *Beloceras* Hyatt. Diese devonische Gattung besitzt externolobate Adventivelemente, wie *Sageceras*, deren Zahl mit dem Alter des Individuums zunimmt. Von phylogenetischen Beziehungen zu *Pinacoceras* kann daher nicht die Rede sein. *Pinacoceras* ist vielmehr, wie *Placites*, auf *Gymnites* zurückzuführen, hat sich jedoch schon in der anisischen Epoche von *Gymnites* abgezweigt und durch Zuschärfung der Externseite, starke Kompression des Querschnittes und sehr frühe Zerteilung des Externsattels in Adventivloben eine viel größere generische Selbständigkeit erlangt, so daß die höher spezialisierten Formen der Gattung *Pinacoceras* sich von der Stammform erheblich weiter entfernen als *Placites*.

Pompeckjites v. Mojsisovics.

Taf. II, Fig. 14.

Cephalopoden der Hallstätter Kalke. Abhandl. k. k. Geolog. Reichsanst., VI L, Suppl. 1902, p. 293.

Die Trennung des *Pinacoceras Layeri* Hau.[1] von dieser Gattung als einziger bisher bekannter Vertreter eines besonderen Subgenus gründet sich auf äußere Merkmale der Schale. Der Bau der Loben weicht von jenem bei *Pinacoceras Metternichii* nur in untergeordneten Merkmalen ab, die schon F. v. Hauer in seiner Diagnose namhaft gemacht hat. Während nämlich bei *P. Metternichii* und seinen Verwandten die Gesamtreihe der Loben und Sättel eine flache, nach vorne konvexe Kurve beschreibt, zeigt bei *P. Layeri* die Begrenzungslinie der Spitzen sämtlicher Sättel eine zweimalige Krümmung, indem die Auxiliarserie nicht nach rückwärts, sondern ein wenig nach vorwärts gebogen ist.

Ich habe die Suturlinie des *Pompeckjites Layeri* an zwei Exemplaren aus den Ellipticus-Schichten des Feuerkogels bei Aussee bis zu einer Windungshöhe von 7 *mm* verfolgt. In diesem Stadium ist die dimeroide Zerschlitzung der Adventivsättel bereits klar ersichtlich, doch sind die Adventivloben wesentlich seichter als die Hauptloben und stellen sich mit Rücksicht auf die große Tiefe des Externlobus und des ersten Laterallobus deutlich als Äste des breit angelegten Externsattels dar. In diesem Stadium sind außerhalb des Sattelgipfels im äußeren Flügel des Externsattels nur zwei Adventivsättel vorhanden. Der Sattelgipfel ist jedoch stärker dimeroid gespalten als die beiden seitlichen Adventivsättel. Aus der dimeroiden Spaltung dieses Sattelgipfels geht bei einer Windungshöhe von 8 *mm* der dritte Adventivsattel hervor.

Die Einschaltung neuer Lobenelemente vollzieht sich also hier nach einem anderen Gesetze als bei den Triasammoniten mit externolobaten Adventivelementen, wie *Sageceras.* Bei den letzteren herrscht eine ventropartite, bei *Pompeckjites* eine dorsopartite Spaltung vor. Bei *Sageceras* vollziehen sich die jüngsten Abspaltungen neuer Adventivelemente in der unmittelbaren Nähe des Medianhöckers, also am äußeren, ventralen Ende des Externlobus, bei *Pompeckjites* im dorsal gelegenen Sattelgipfel, während die äußeren ventralen Teile des Externsattels bereits in fertige Adventivelemente aufgelöst sind. Aber auch bei *Pompeckjites* beschränkt sich, wie bei *Pinacoceras,* die Abspaltung von Adventivsätteln auf sehr frühe Wachstumsstadien und tritt keine Bildung neuer Adventivelemente mehr ein, sobald eine Windungshöhe von 8 *mm* erreicht ist.

E. v. Mojsisovics zieht die Möglichkeit phylogenetischer Beziehungen zwischen *Pompeckjites Layeri* und *Pinacoceras daonicum* v. Mojsisovics (Cephalopoden d. Mediterr. Triasprovinz, Abhandl. k. k. Geol. Reichsanst., X, 1882, p. 197, Taf. LII, Fig. 10, 11) oder *P. Philopater* Laube (Fauna der Schichten von St. Cassian, Denkschr. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, XXX, 1869, p. 84, Taf. XLI, Fig. 10) in Betracht. *Pinacoceras daonicum* ist zwar, gleich *P. Layeri,* durch eine starke Egression der Schlußwindung ausgezeichnet, zeigt jedoch eine andere Art der Anordnung der Adventivelemente. Insbesondere ist der erste Adventivsattel viel komplizierter gebaut und selbst wieder, wie der Externsattel eines *Gymnites,* mit einem individualisierten Außenast versehen. *P. Philopater* ist zu dürftig bekannt, um über eventuelle phylogenetische Beziehungen zu *Pompeckjites* ein Urteil zu gestatten.[2]

---

[1] F. v. Hauer: Neue Cephalopoden von Aussee. Haidinger's Naturwiss. Abhandl., I. 1847. p. 269. Taf. IX, Fig. 1—3. — v. Mojsisovics: Cephalopoden d. Hallstätter Kalke. l. c., I, 1873, p. 63, Taf. XXIII, Fig. 1—6, Suppl. 1902, p. 298, Taf. XIX. Fig. 4. 5; XX, Fig 1. — Branco: Entwicklungsgeschichte der fossilen Cephalopoden. Palaeontographica. XXVI, 1879. p. 43, Taf. VII, Fig. 3. — v. Arthaber: Alpine Trias. Lethaea mesoz., I. 1906, Taf. XLIII, Fig. 6. — Kittl: Triasbildungen d. nordöstlichen Dobrudscha. Denkschr. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, LXXXI. 1908, p. 499. — Renz: Triadische Faunen der Argolis. Palaeontographica, LVIII, 1910, p. 78. — Simionescu: Ammonites triasiques de Hagighiol. Acad. Romana. Bucuresci. 1913. No. XXXIV. p. 326, Pl. VIII, Fig. 3.

[2] Unsere Kenntnis dieser Art beschränkt sich auf die winzigen Kerne von 10 *mm* Durchmesser, die von Laube und E. v. Mojsisovics (l. c., p. 197) beschrieben worden sind. An dem von Airaghi (Nuovi cefalopodi di Esino, Palaeont. Ital., VIII, 1902, p. 35, Tav. IV, Fig. 12) abgebildeten Exemplar konnte die Suturlinie nicht sichtbar gemacht werden.

Bambanagites v. Mojsisovics.

Taf. II, Fig. 8.

Obertriadische Cephalopodenfaunen des Himalaya. Denkschr. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, LXIII, 1896, p. 660. — Upper triassic Cephalopod faunae of the Himalaya. Palaeontol. Ind., ser. XV, Vol. III, Pt. I, 1899, p. 106.

Die Seltenheit der wenigen Arten dieses, auf die norische Stufe des Himalaya beschränkten Genus gestattete bisher keine Untersuchung der ontogenetischen Entwicklung der Suturlinie.

Die Lobenlinie altersreifer Exemplare ist dolichophyll bis phylloid zerschlitzt. Bei dem Gattungstypus *Bambanagites Schlagintweiti* v. Mojsisovics (l. c., p. 661, Taf. XVIII, Fig. 1, 2) und bei *B. Dieneri* v. Mojsisovics (l. c., p. 662, Taf. XVIII, Fig. 3—6) stehen zwischen dem ersten Laterallobus und dem Externlobus drei wohl individualisierte Sättel, von denen der innere, höchste, als Externsattel zu bezeichnen ist. Bei *B. Krafft* Diener (Fauna of the Tropites limestone of Byans, Palaeontol. Ind., ser. XV, Vol. V, No. 1, 1906, p. 167, Pl. XIV, Fig. 2) ist der Einschnitt zwischen den beiden Adventivsätteln im Verhältnis zu den beiden anschließenden Loben so wenig tief, daß man mit gleichem Recht von einem einzigen gespaltenen Adventivsattel sprechen könnte. Die Entwicklung dieses Einschnittes zu einem echten Adventivlobus bei *B. Schlagintweiti* und *B. Dieneri* lehrt jedoch, daß wir es auch hier mit einem noch nicht zu voller Ausbildung gelangten Adventivelement zu tun haben.

Indem dieses Adventivelement sich bei *Bambanagites Kraffti* nicht in eine zentroseriale Anordnung der Loben einfügt, legt es den Verdacht nahe, daß die Adventivloben bei *Bambanagites* aus einer Spaltung des Externsattels, nicht des Externlobus, hervorgegangen seien. Zwingende Beweise für diese Vermutung könnten freilich nur aus einer Untersuchung der ontogenetischen Entwicklung der Suturlinie erbracht werden, für die mir kein genügendes Material zur Verfügung steht.

Wir schreiben also die Formel für die Suturlinie des Genus *Bambanagites* vorläufig, wie folgt:

$$\frac{MS}{2} + EL + AdS_1 + AdL_1 + AdS_2 + AdL_2 + ES + LL_1 + LS_1 + LL_2 + LS_2 + AxL_1 \text{ etc.}$$

Bambanagites steht zu keiner anderen triadischen Ammonitengattung in näheren Beziehungen. Seine Vorfahren sind uns bisher unbekannt.

Hauerites v. Mojsisovics.

Taf. II, Fig. 19, 20.

Cephalopoden d. Hallstätter Kalke. Abhandl. k. k. Geol. Reichsanst., VI/2, 1893, p. 517. — Hyatt et Smith, Triassic Cephalopod genera of America. U. S. Geol. Surv. Prof. Pap. No. 40, Washington 1905, p. 104.

Die Suturlinie dieser Gattung ist von E. v. Mojsisovics bei dem Gattungstypus *Hauerites rarestriatus* Hau.[1] (l. c., p. 527, Taf. CLIX, Fig. 7) und bei *H. Aesculapii* Mojs. (l. c., p. 529, Taf. CL, Fig. 5) untersucht und in durchaus zutreffender Weise gedeutet worden. Das Verständnis für die Anordnung der externen Suturelemente eröffnet uns die Kenntnis der Lobenlinie des nahe verwandten *Cyrtopleurites bicrenatus* v. Hauer und vor allem des *Hauerites Ashleyi* Hyatt et Smith (l. c., p. 104, Pl. XXXVII, Fig. 10—12) aus der Obertrias Californiens.

Bei *Cyrtopleurites bicrenatus* sowohl als bei *Hauerites Ashleyi* ist der Externlobus an seiner Basis nahe dem Medianhöcker durch einen Zacken von mäßiger Größe geteilt. Der äußere, dem Medianhöcker benachbarte Einschnitt am Rande des Zackens ist weniger tief als der innere. Bei *Hauerites rarestriatus* und *H. Aesculapii* wächst dieser Zacken im Externlobus zu einem kleinen Adventivsattel an, der mit dem Medianhöcker viel enger verbunden erscheint als mit dem inneren Hauptflügel des Externlobus, weil die

---

[1] Schon F. v. Hauer hat in seiner Abhandlung »Neue Cephalopoden aus den Marmorschichten von Hallstatt und Aussee« (Haidinger's Naturw. Abhandl., III, 1849, p. 11, Taf. V, Fig. 10) eine ganz richtige Abbildung der Suturlinie des *Ammonites rarestriatus* gegeben.

Differenz in der Höhe der den Adventivsattel flankierenden Einschnitte sich noch erheblich verstärkt hat. Es entwickelt sich also bei den beiden eben genannten Arten von *Hauerites* ein Adventivelement aus dem Externlobus, und zwar aus dessen äußerem, dem Medianhöcker genäherten Flügel.

Außerdem macht sich bei *Hauerites* auch eine Tendenz zur Spaltung des Externsattels geltend, indem sich von diesem ein äußerer, sekundärer Ast ablöst. Die gleiche Tendenz einer Spaltung des Externsattels wird auch bei einigen Arten der Gattung *Sirenites* Mojs. beobachtet, bei denen sie sogar gelegentlich bis zur Ausbildung echter Adventivloben führt. Bei *Hauerites* kann man wohl noch nicht von solchen sprechen. Es genügt, hier mit E. v. Mojsisovics eine Teilung des Externsattels durch einen tiefen Einschnitt in zwei ungleiche Hälften anzuerkennen.

Immerhin gibt uns die Entwicklungstendenz in der Suturlinie des *Hauerites rarestriatus* einen wichtigen Fingerzeig für die Deutung hochspezialisierter Suturlinien, die sich nicht ohne Zwang in das Schema externolobater und externosellater Adventivelemente einfügen lassen. Sie lehrt uns, daß auch an die Kombination beider Typen von Adventivelementen gedacht werden muß, indem zu einem externolobaten Adventivsattel, wie ihn *Hauerites rarestriatus* besitzt, auch ein externosellates Adventivelement hinzukommen kann, wie es *Sirenites Stachei* Mojs. und *Sirenites elegans* Mojs. aufweisen.

G. v. Arthaber[1] trennt *Hauerites rarestriatus* als Typus eines neuen Genus *Pseudohauerites* von *Hauerites s. s.* ab und stellt ihn zu seiner Familie der *Carnitidae,* indem er eine ältere Ansicht von F. v. Hauer, daß zwischen *Ammonites floridus* und *A. rarestriatus* eine engere Verwandtschaft zu bestehen scheine, wieder zur Geltung zu bringen sucht. Der Vorschlag, für *A. rarestriatus* einen neuen Gattungsnamen einzuführen, ist nicht diskussionsfähig, weil er dem Prioritätsgesetz direkt zuwiderläuft. Es sind ja gerade die beiden durch den Besitz adventiver Lobenelemente ausgezeichneten alpinen Arten: *A. rarestriatus* und *A. Aesculapii,* für die E. v. Mojsisovics 1893 das Subgenus *Hauerites* aufgestellt hat und denen daher dieser Name unter allen Umständen verbleiben muß. Will man jene Haueriten, die wie *H. Ashleyi* Hyatt et Smith keinen externen Adventivsattel besitzen, von *Hauerites* abtrennen, was ich für durchaus überflüssig halte, so wäre für diese und nicht für *H. rarestriatus* ein neuer subgenerischer Name in Vorschlag zu bringen.[2]

Was die angebliche Verwandtschaft mit *Carnites* betrifft, so spricht die größere Ähnlichkeit mit *Cyrtopleurites* Mojs. in den äußeren Merkmalen der Schalenskulptur und die bei *Carnites* niemals beobachtete Tendenz einer Spaltung des Externsattels mehr zugunsten enger phylogenetischer Beziehungen zu der ersten als zu der zweiten Ammonitengattung.[3]

Die Lobenformel für *Hauerites rarestriatus* lautet, wie folgt:

$$\frac{MS}{2} + EL[AdL + AdS + el] + ES + LL_1 + LS_1 \text{ etc.}$$

Sirenites v. Mojsisovics (Subgen. Anasirenites Mojs. inclus.).

Taf. II, Fig. 15—18.

Cephalopoden der Hallstätter Kalke, Abhandl. d. k. k. Geol. Reichsanst., VI 2, 1893, p. 725. — Haug, Ammonites du Permien et du Trias. Bull. Soc. géol. de France, 3ième sér. T. XXII, 1894, p. 405. — Hyatt et Smith, Triassic Cephalopod genera of America. U. S. Geol. Surv. Prof. Pap., Nr. 40, 1905, p. 198.

Bei den meisten zahlreichen Arten dieser mit *Protrachyceras* Mojs. in engster genetischer Verbindung stehenden Gattung sind die Loben im Detail nicht bekannt. Zu diesen gehört auch der

[1] G. v. Arthaber, Trias von Albanien, l. c., p. 215.

[2] Selbstverständlich nicht der Name *Pseudohauerites,* der einmal in einem bestimmten Sinne, wenn auch irrtümlich vergeben, nicht ein zweites Mal in einem anderen Sinne gebraucht werden darf.

[3] Ich benütze diese Gelegenheit, einen Irrtum in meiner Abhandlung »Die marinen Reiche der Triasperiode« (diese Denkschr., Bd. 92, p. 452) zu berichtigen. In das Verzeichnis der dem Mediterranen Reich eigentümlichen Genera wurde auch *Hauerites* aufgenommen, eine Angabe, die mit dem Vorkommen des *H. Ashleyi* im Andinen Reich im Widerspruch steht.

Gattungstypus *Sirenites senticosus* v. Dittmar. Einige, wie *S. Aello* Dittm., *S. Iphigeniae* v. Mojsisovics (l. c., p. 755, Taf. CLXI, Fig. 6), *S. striatofalcatus* Hau., *S. Dromas* Dittm., besitzen vollzählige Loben bei normaler Lobenstellung. Bei einigen Arten jedoch treten merkwürdige Teilungen im Externsattel auf. E. v. Mojsisovics selbst (l. c., p. 726) nennt als solche Spezies *S. Stachei* (l. c., p. 770, Taf. CLVII, Fig. 8) und *Anasirenites Aristotelis* Mojs. (l. c., p. 780, Taf. CLII, Fig. 1). G. v. Arthaber[1] fügt *S. Evae* Mojs. aus der alpinen, ferner *S. Richteri* Mojs., *S. elegans* Mojs. und *S. elegantiformis* Dien. aus der Obertrias des Himalaya hinzu und trennt alle diese Arten — mit Ausnahme des *Anasirenites Aristotelis* — unter dem neuen Genusnamen *Pseudosirenites* von *Sirenites* ab, indem er sie zugleich aus der Familie der *Trachyceratidae* in jene der *Carnitidae* verweist.

Bei allen durch eine Komplikation ihrer Suturlinie charakterisierten Formen der Gattung *Sirenites* spaltet sich vom Externsattel ein äußerer Sekundärsattel ab. Es ist lediglich Sache des Übereinkommens, ob man ihn als einen Ast des Externsattels oder als einen selbständig gewordenen Adventivsattel bezeichnen will. Wichtig ist, daß zwischen Suturlinien mit ganzrandigem (*S. striatofalcatus, S. Iphigeniae*) und mit tief gekerbtem Externsattel Übergänge (*S. Solonis* v. Mojsisovics l. c., p. 751, Taf. CLVI, Fig. 1, *S. cf. Dianae* [Mojs.] Welter, Obertriadische Ammoniten etc. von Timor, p. 166, Taf. XXVII, Fig. 11) sich finden, bei denen die Loslösung eines sekundären Außenastes vom Externsattel eben beginnt. Derartige Formen sind geeignet, uns von der innigen Verknüpfung der Sireniten mit ganzrandigen und gespaltenen Externsätteln zu überzeugen und den Versuch, diese natürliche Einheit einer gekünstelten Systematik zuliebe zu zerreissen, ad absurdum zu führen.

Bei zwei Spezies des Genus *Sirenites* geht die Komplikation in der Teilung des Externsattels noch weiter, bei *S. Stachei* Mojs. und bei *S. malayicus* Welter (l. c., p. 164, Taf. XXVIII, Fig. 1—3). Bei diesen treten zwei tiefe Kerben im Externsattel auf, durch die Sekundärsättel, beziehungsweise Adventivelemente von dem letzteren abgetrennt werden.

Paratibetites v. Mojsisovics.

Taf. II, Fig. 21—23.

Obertriadische Cephalopodenfaunen des Himalaya. Denkschr. Kaiserl. Akad. der Wissensch. Wien, LXIII., 1896, p. 635. — Upper Triassic Cephalopod faunae of the Himalaya. Palaeontol. Ind., ser. XV, Vol. III, Pt. I, 1899, p. 75.

Wie in dem ersten Abschnitt dieser Abhandlung auseinandergesetzt wurde, beschränkt sich die Teilung des Externsattels bei *Tibetites* Mojs., ferner bei *Anatibetites* Mojs. und *Neotibetites* Krumbeck[2] auf die Abtrennung eines einfachen Sekundärzackens, der nicht den Charakter eines selbständigen, wohlindividualisierten Adventivelementes besitzt. Nur bei einzelnen Arten von *Paratibetites* Mojs. geht diese Abtrennung weiter und verbreitern sich die den Sekundärsattel vom Externsattel scheidenden Zwischenräume zu wirklichen Adventivloben. Dies gilt insbesondere für *P. angustisellatus* Mojs. (l. c., p. 743, Taf. XVI, Fig. 1—4) und seine Verwandten, bei denen alle Übergänge von mäßig gekerbten bis zu tief gespaltenen Externsätteln sich finden. Außerdem zeigt der Medianhöcker die Neigung zur Entwicklung eines äußeren Sattelblattes.

Bei dem von Welter in seiner Monographie der obertriadischen Ammoniten und Nautiliden von Timor (l. c., p. 155, Taf. XXVII, Fig. 9, 10) abgebildeten, unbenannt gelassenen *Paratibetites* aus der Verwandtschaft des *P. angustisellatus* stellt sich eine solche Komplikation im Medianhöcker bereits ein. Dagegen ist »der Externsattel noch nicht in zwei Teile zerlegt, sondern die Spaltung erscheint erst eingeleitet, aber doch schon deutlich erkennbar«. Bei dem typischen *P. angustiseltatus* Mojs. sind die Sattelblätter am Rande des Medianhöckers kleiner, dafür aber die Sekundärsättel im äußeren

---

[1] G. v. Arthaber, Die Trias von Albanien. Beiträge zur Paläont. und Geol. Österreich-Ungarns etc., XXIV, 1911, p. 214.

[2] L. Krumbeck, Obere Trias von Buru und Misol. In G. Boehm, Beiträge zur Geol. von Niederländisch-Indien, II/I, Palaeontographica, Suppl. IV, 1913, p. 92.

Flügel des Externsattels viel stärker individualisiert und schlanker. Am weitesten fortgeschritten ist die Komplikation der Suturlinie nach beiden Richtungen bei *P. angustisellatus posterior* Welter (l. c., p. 153, Taf. XXV, Fig. 12—14, Textfig. 35), bei dem der aus der Spaltung des Externsattels hervorgegangene Lobus dem Externlobus an Tiefe fast gleichkommt und das Sattelblatt am Rande des Medianhöckers ungefähr ebenso deutlich ausgebildet erscheint wie bei *Ussuria compressa* Hyatt et Smith. Welter macht ferner darauf aufmerksam, daß auch der erste Lateralsattel durch eine Kerbe im Sattelkopf »zweiwipfelig geworden und so eine Zerspaltung eingeleitet worden sei, wie sie der Externsattel bereits besitzt«.

Bei *P. Geikiei* v. Mojsisovics (l. c., p. 642, Taf. XV, Fig. 2) und bei *P. Bertrandi* v. Mojsisovics (l. c., p. 640, Taf. XV, Fig. 1) erreicht die Abspaltung des äußeren Sekundärsattels vom Externsattel kein höheres Ausmaß als bei *Tibetites*. Insbesondere weicht bei diesen beiden Arten die ungegliederte Kontur des einspitzigen Einschnittes zwischen Sekundärsattel und Externsattel erheblich von jener der echten Loben ab, die den Externsattel als Ganzes flankieren. Bei *P. Adolphi* v. Mojsisovics (l. c., p. 642, Taf. XV, Fig. 7, 8) hat sich jener Einschnitt nicht unbedeutend erweitert, bei der in Fig. 9 und 10 abgebildeten Varietät bereits in so hohem Maße, daß E. v. Mojsisovics selbst ihm beinahe schon den Charakter eines Adventivelementes zuerkennt. Ein ähnliches Verhältnis herrscht zwischen *P. Tornquisti* v. Mojsisovics (l. c., p. 644, Taf. XVI, Fig. 5) und seinem von Welter (l. c., p. 152, Taf. XXV, Fig. 4—6, Textfig. 34) abgebildeten timoresischen Vertreter, bei dem der in den Externsattel sich einsenkende Adventivlobus zwar nur bis zur halben Höhe dieses Sattels herabreicht, aber an Breite dem Externlobus gleichkommt.

Die Loslösung eines selbständigen Adventivsattels vom Medianhöcker tritt am auffallendsten bei einem Ammoniten aus den norischen Juvavites beds von Chabrang in Spiti hervor, den ich (Ladinic, carnic and noric faunae of Spiti, Palaeontol. Ind., ser. XV, Vol. V, Nr. 3, 1908, p. 113, Pl. XVII, Fig. 1) mit *P. Tornquisti* Mojs. verglichen habe. Dieser aus dem Medianhöcker hervorgegangene Adventivsattel übertrifft an Höhe den zweiten aus der Spaltung des Externsattels entstandenen Adventivsattel.

Die beiden Adventivsättel sind daher bei dem Ammoniten von Chabrang verschiedenen Ursprunges. Der erste gehört dem Mediansattel, der zweite dem Externsattel an, während der zwischen beiden gelegene Externlobus an der Bildung von Adventivelementen unbeteiligt geblieben ist.

Die Suturformel des Ammoniten von Chabrang ist demgemäß folgendermaßen zu schreiben:

$$\frac{MS}{2}\left[\frac{ms}{2}+AdL+AdS\right]+EL+ES[AdS+AdL+es]+LL_1+LS_1 \text{ etc.}$$

Metacarnites Diener.

Taf. II, Fig. 24, 25.

Palaeontol. Ind., ser. XV, Vol. V, No. 3, 1908, Ladinic, carnic and noric faunae of Spiti, p. 108 [*Haueriles nov. form.* v. Mojsisovics, Obertriadische Cephalopodenfaunen des Himalaya. Denkschr. d. Kaiserl. Akad. d. Wissensch. Wien, LXIII, 1896, p. 645, Taf. XVI, Fig. 6, Upper Triass. Cephal. faunae Himalaya. Palaeontol. Ind., ser. XV, Vol. III, Pt. I, 1899, p. 88, Pl. XVI, Fig. 6 inclus.].

Meine Untersuchungen über hochspezialisierte Suturlinien triadischer Ammoniten nötigen mich, die in meiner oben zitierten Arbeit über die Triasfaunen von Spiti ausgesprochene Ansicht über die phylogenetischen Verhältnisse der Gattung *Metacarnites* wesentlich zu ändern. Ich halte heute die Auffassung, daß *Metacarnites* von *Carnites* Mojs. abzuleiten sei, für eine verfehlte und betrachte die auffallenden, zwischen beiden Gattungen bestehenden Ähnlichkeiten lediglich als Konvergenzerscheinungen.

Der Gattungstypus *M. Footei* Diener (l. c., p. 109, Pl. XXI, Fig. 1) besitzt einen kantig zugeschärften Externteil und dolichophyll zerschlitzte Loben. Zwischen dem niedrigen Mediansattel und dem Externsattel zählt man zwei wohl individualisierte und einen rudimentären Adventivsattel.

Bei einer zweiten, ebenfalls aus den Juvavites beds von Spiti stammenden Art, *M. Hendersoni* Diener (l. c., p. 109, Pl. XX, Fig. 3), ist die Suturlinie nicht reicher zerschlitzt als bei *Carnites floridus* Wulf., von jener der letzteren Form jedoch, ähnlich wie bei *Pseudocarnites* Simionescu, durch die Anwesenheit von mindestens zwei Adventivsätteln unterschieden.

Eine reicher zerschlitzte Suturlinie mit einem großen externen und einem zweiten, viel kleineren, aus dem Kopf des Mediansattels entspringenden Adventivsattel weist die von E. v. Mojsisovics als *Hauerites* (?) *nov. form. ind.* beschriebene Spezies aus dem Unternorikum des Bambanagprofils auf, die ich ebenfalls zur Gattung *Metacarnites* gestellt habe.

Als der bestbekannte Repräsentant dieses nach dem heutigen Stand unserer Erfahrungen ausschließlich auf das Himamalayische Reich beschränkten Genus darf wohl *M. Dieneri* Welter (Obertriadische Ammoniten und Nautiliden von Timor, l. c., 1914, p. 157, Taf. XXVII, Fig. 1—3; Taf. XXXVI, Fig. 2, 4, 10, Textfig. 36—38) aus der timoresischen Obertrias gelten. Die Suturlinie desselben stimmt mit jener des vorerwähnten, von E. v. Mojsisovics provisorisch zu *Hauerites* gestellten Ammoniten aus dem Himalaya in allen wesentlichen Punkten überein.

Die Anordnung der Adventivelemente bei *Metacarnites* spricht gegen deren externolobate Entstehung. Bei *Carnites floridus* und seinen Verwandten ist eine zentroseriale Anordnung der Loben und Sättel unverkennbar. Bei *Metacarnites* ist der zwischen dem Externsattel und dem anschließenden Adventivsattel eingesenkte Lobus stets seichter als der zwischen den beiden Adventivsätteln eingetiefte eigentliche Externlobus. Dieses Verhältnis des inneren Adventivsattels zum Externsattel entspricht genau jenem bei *Paratibetites* Mojs. und erhebt die Vermutung, daß jener Adventivsattel aus einer Spaltung des primären Externsattels hervorgegangen sei, fast zur Gewißheit. Dagegen ist der äußere Adventivsattel — wie bei der von mir beschriebenen Varietät des *Paratibetites Tornquisti* aus Chabrang — eine Dependenz des Mediansattels. Wir haben es also bei *Metacarnites* mit einer Kombination aus zwei verschiedenen Typen adventiver Elemente zu tun, von denen das eine aus dem Externsattel, das andere aus dem Mediansattel sich herausgebildet hat.

Die Suturformel für *M. Dieneri* ist daher wie bei *Paratibetites Tornquisti* var. zu schreiben:

$$\frac{MS}{2}\left[\frac{ms}{2}+AdL+AdS\right]+EL+ES[AdS+AdL+es]+LL_1+LS_1 \text{ etc.}$$

Der rudimentäre äußerste Adventivsattel bei *M. Footei* ist wohl aus einer sekundären Teilung des mediosellaten Adventivsattels hervorgegangen. Der Einschnitt, der ihn an seiner Außenseite flankiert, ist tiefer als jener an seiner inneren Seite. Die Suturformel dieses Ammoniten ist daher folgendermaßen zu schreiben:

$$\frac{MS}{2}\left[\frac{ms}{2}+AdL+ads+adl+AdS\right]+EL+ES[AdS+AdL+es]+LL_1+Ls_1 \text{ etc.}$$

Die hier zur Darstellung gebrachte Deutung der Suturlinie schließt phylogenetische Beziehungen zwischen *Metacarnites* und *Carnites* aus. Beide stehen trotz unbestreitbarer Ähnlichkeiten in der Schalenform und im Lobenbau ebensowenig im Verhältnis einer direkten Deszendenz als *Carnites* und *Hauerites*. *Metacarnites* gehört vielmehr in die engste Verwandtschaft von *Paratibetites* Mojs., dessen Externseite ebenfalls im altersreifen Stadium eine kantige Zuschärfung erfährt und so auch äußerlich *Metacarnites* sehr ähnlich wird.

Ergebnisse und Schlußbetrachtungen.

Die Suturlinie der Ammoniten bezeichnet uns die innere Grenze des Haftmuskels. Ein möglichst inniger Zusammenhang des Tierkörpers mit der Schale kommt entlang den Ein- und Ausbiegungen der Suturlinie auf zweierlei Art zustande; entweder durch Einschaltung von neuen Elementen neben und zwischen den ursprünglich in der Dreizahl auftretenden Hauptelementen (Loben und Sätteln) oder

durch eine Zunahme der Verästelung und Zerschlitzung der bestehenden Lobenelemente, deren Zahl unverändert bleibt. In beiden Fällen gibt sich eine Tendenz zur Verlängerung der Suturlinie kund. Eine solche Tendenz läßt sich in den verschiedensten Ammonitenstämmen von der Silur-Devongrenze bis ins Maestrichtien verfolgen, während die Neigung zu einer Reduktion der Suturen uns nur verhältnismäßig selten und als Ausnahme von der Regel entgegentritt.

Noch bei den jüngsten Ammoniten der Oberkreide sehen wir beide Wege zu einer Verlängerung der Suturlinie betreten. Bei *Pachydiscus* zeigt sich ein ungewöhnlich hohes Ausmaß der Zerschlitzung bei verhältnismäßig geringer Zahl der Suturelemente. Bei *Indoceras* steht einer außerordentlich großen Zahl von Suturelementen eine auffallend bescheidene, über das ceratitische Stadium nicht hinausgehende Detailgliederung derselben gegenüber. Nur in der Triasperiode sind manche Ammonitengattungen, wie *Pinacoceras*, nach beiden Richtungen hin in gleich hohem Maße spezialisiert.

Eine besondere Form der Verlängerung der Suturlinie gibt sich in dem Auftreten adventiver Elemente zu erkennen, das heißt in dem auf die Entstehung der Hauptloben folgenden Erscheinen von Loben und Sätteln, die nicht wie die Auxiliaren in dem zwischen dem innersten Hauptsattel und der Naht gelegenen Teil des Gehäuses, sondern innerhalb eines oder mehrerer Hauptelemente der Sutur selbst — in der Regel nicht allzuweit vom Externteil entfernt — sich einstellen.

Der häufigste und wichtigste Schauplatz der Bildung solcher neu hinzutretender Adventivloben ist bei den triadischen Ammoniten entweder der Externlobus (mit Einschluß der Grenzregion des Medianhöckers) oder der Externsattel. Über diese Tatsache hat uns die Untersuchung der ontogenetischen Entwicklung der Suturlinie in zahlreichen Fällen sicheren Aufschluß gegeben. Außerdem gibt es ein Merkmal, das allen Ammoniten gemeinsam zu sein scheint, bei denen die Adventivelemente aus einer Teilung des Externlobus hervorgehen und auf das man mit einer fast an Gewißheit grenzenden Wahrscheinlichkeit in solchen Fällen sich stützen kann, in denen auf eine Untersuchung der ontogenetischen Entwicklung der Suturlinie verzichtet werden muß. Dieses Merkmal ist die zentroseriale Anordnung der Loben und Sättel. Die adventiven nehmen ebenso wie die Auxiliarelemente in der Richtung nach den lateralen Hauptloben an Größe allmählich zu. Die einen sind gewissermaßen das Spiegelbild der anderen, indem von den lateralen Hauptloben sowohl in der Richtung gegen die Naht, als gegen die Medianlinie des Externteiles die Loben und Sättel gleichmäßig kleiner werden. *Pseudosageceras* und *Sageceras* unter den triadischen, *Beloceras* unter den devonischen Ammoniten zeigen dieses Merkmal, der großen Zahl ihrer Adventiv- und Auxiliarloben zufolge, mit voller Deutlichkeit.

Bei den Ammoniten mit externolobaten Adventivelementen ist die Zahl der Adventivloben nicht immer ein Merkmal von spezifischer oder gar generischer Bedeutung. Sie nimmt vielmehr bei einem Individuum nicht selten während der ganzen Lebensdauer beständig zu. Die einzelnen Spezies von *Sageceras,* ferner *Pseudosageceras Drinense* Arth. und *Cordillerites angulatus* Hyatt et Smith besitzen eine nach den verschiedenen Altersstadien wechselnde Zahl von Adventivloben. Dagegen bleibt diese Zahl bei *Pseudosageceras multilobatum* Noetl. konstant, desgleichen bei *Hedenstroemia*, *Longobardites* u. a.

Wesentlich anders verhalten sich die externosellaten, das heißt die aus einer Teilung des Externsattels hervorgegangenen Adventivelemente. Sie zeigen niemals eine zentroseriale Anordnung der Loben und Sättel. Die Adventivsättel sind häufig schon in ihrer äußeren Gestalt von den Lateralsätteln verschieden. Nur die letzten, den Kopf des primären Externsattels bildenden oder diesem genäherten Sättel werden manchmal den Lateralsätteln ähnlich.

Die Bildung externosellater Adventivelemente geht bei den triadischen Ammoniten auf verschiedenen Wegen vor sich. Sie erreicht das geringste Ausmaß in der Familie der *Medlicottiidae,* in der sie sich bei *Episageceras* auf die allseitige Kerbung des in oraler Richtung stark verlängerten Externsattels beschränkt. Ein wenig größere Bedeutung gewinnt hier nur ein einziger Adventivlobus (*Sicanites*-Lobus), der ursprünglich nahe dem Sattelkopf entsteht, später aber an der Innenseite des Externsattels nach abwärts rückt.

Einen zweiten Typus externosellater Adventivloben treffen wir bei den typischen Vertretern der Gattung *Pinacoceras* Mojs. (mit Einschluß des Subgenus *Pompeckjites* Mojs.). Bei diesen zerfällt der sehr breit angelegte äußere Teil des Externsattels schon sehr frühzeitig durch Spaltung in eine Anzahl gleichartig gestalteter Adventivsättel. Im Gegensatz zu der während einer längeren Dauer des individuellen Wachstums beobachteten Vermehrung der externolobaten Adventivelemente bei *Sageceras* und *Beloceras* bleibt die Zahl der externosellaten Adventivsättel bei den Ammoniten dieses zweiten Typus von den innersten Windungen, mindestens von einer Windungshöhe von 7 *mm* ab, konstant und daher ein gutes Speziesmerkmal.

Einen dritten Typus repräsentiert die Gattung *Placites*, bei der im Gegensatz zu *Pinacoceras* keine Spaltung des Externsattels auf den innersten Windungen sich vollzieht, sondern aus den seitlichen Ästen am Außenrande des Externsattels in vorgeschrittenen Wachstumsstadien allmählich Adventivsättel hervorgehen.

Während die Adventivelemente des zweiten Typus als solche schon in den Jugendstadien ihrer Träger mit voller Deutlichkeit als solche erkennbar sind, ist es bei jenen des dritten Typus nicht selten Sache des persönlichen Gefühls, ob man von Ästen des Externsattels oder von Adventivsätteln zu sprechen vorzieht.

Ähnliches läßt sich von den externosellaten Adventivelementen eines vierten Typus sagen, bei denen die Teilung des Externsattels durch sekundäre Einschnitte erheblich unregelmäßiger und unvollständiger ist als bei *Pinacoceras*. Dieser Typus wird insbesondere durch die Gattungen *Sirenites*, *Paratibetites* und *Metacarnites* vertreten. Bei ihnen entstehen Adventivsättel aus Sekundärsätteln, die von dem Hauptteil des Externsattels durch eine asymmetrisch gelegene Kerbe losgetrennt werden. Diese zum Adventivlobus sich erweiternde Kerbe ist nicht wie bei *Placites* schräg, sondern parallel zu den Hauptloben gestellt. Bei *Sirenites* Mojs. findet man neben Formen mit ganzrandigem Externsattel (*S. Iphigeniae* Mojs.) solche mit eben beginnender Teilung des letzteren (*S. Solonis* Mojs.) und endlich mit einem (*S. Evae* Mojs., *S. elegans* Mojs.) oder mit zwei so tiefen Einschnitten (*S. Stachei* Mojs.), daß die Bezeichnung Adventivloben für dieselben nicht unstatthaft erscheint.

Bei Triasammoniten mit externolobaten Adventivelementen fällt die Entscheidung nicht immer leicht, ob der Externlobus oder der Mediansattel richtiger als der eigentliche Schauplatz der Entstehung der neu auftretenden Adventivsättel zu bezeichnen sei, da sich in manchen Fällen (*Sageceras* Mojs., *Pseudosageceras* Dien., *Carnites* Mojs.) dieses Ereignis gerade in der zum Mediansattel emporziehenden Flanke des Externlobus an der Grenze beider Lobenelemente abspielt. Wir wollen gleichwohl in allen solchen Fällen, um eine Gleichförmigkeit in der Terminologie zu erzielen, von externolobaten Adventivelementen sprechen.

Es gibt jedoch eine Anzahl triadischer Ammonitengenera, wie *Ussuria* Dien., *Procarnites* Arth., *Paratibetites* Mojs., bei denen ohne Zweifel nicht der Externlobus — selbst im weitesten Sinne genommen — sondern der Kopf des Mediansattels die Stelle ist, an der die neuen Adventivloben entstehen. Bei *Paratibetites* zum Beispiel sieht man zunächst eine Kerbe gerade in die Spitze des Medianhöckers entlang der Medianlinie sich einschneiden und dann zu beiden Seiten dieser Kerbe einen blattförmigen Sattel zu immer größeren Dimensionen anwachsen und sich immer stärker individualisieren, bis bei einer Varietät des *Paratibetites Tornquisti* Mojs. hier ein den Externsätteln mancher Ptychiten ebenbürtiger Adventivsattel vorliegt. Solche Adventivelemente bezeichnen wir als mediosellate. Ihre ontogenetische Entwicklung ist bei *Ussuria* von Hyatt und Smith, bei *Procarnites* von G. v. Arthaber anschaulich gemacht worden.

Bei *Paratibetites* und *Metacarnites* Dien. beobachtet man eine Kombination mediosellater und externosellater Adventivelemente, indem zu einem dem Kopf des Medianhöckers entspringenden Adventivsattel ein zweiter hinzutritt, der aus einer Spaltung des ursprünglichen Externsattels nach dem vierten Typus (*Sirenites*) hervorgegangen ist, während der zwischen beiden Adventivsätteln eingesenkte Externlobus seine Stellung unverändert beibehält. Würde bei *Hauerites* Mojs. die Teilung

des Externsattels weiter vorgeschritten sein, so würde die Suturlinie eines solchen Ammoniten uns die Kombination externolobater mit externosellaten Adventivelementen zeigen.

Damit ist die Mannigfaltigkeit der Adventivlobenbildung bei den triadischen Ammoniten erschöpft. Laterolobate, das heißt aus einer Teilung des ersten Laterallobus hervorgegangene Adventivelemente, wie sie die Suturen karbonischer (*Shumardites* Smith) und kretazischer Ammoniten (*Coilopoceras* Hyatt, *Hoplitoides* v. Koenen) aufweisen, sind bei Triasammoniten noch nicht beobachtet worden. Ja selbst für die externosellaten Adventivelemente triadischer Ammoniten gilt — von *Episageceras*, einem Nachzügler der permischen *Medlicottia*, abgesehen — die Beschränkung, daß sie stets nur einer Spaltung des äußeren, niemals des inneren Flügels des Externsattels, wie etwa bei der kretazischen Gattung *Placenticeras*, ihre Entstehung verdanken.

Gleichwohl kann man nicht sagen, daß die Mannigfaltigkeit der Entstehung adventiver Lobenelemente in der Kreideperiode ein höheres Ausmaß erreicht habe als in der Trias, da den kretazischen Ammoniten mit hochspezialisierter Suturlinie die mediosellaten und externolobaten Adventivelemente ebenso vollständig fehlen, wie den triadischen die laterolobaten.

Bei einer nicht geringen Anzahl triadischer Ammonitengenera kommen Arten mit und ohne Adventivelemente nebeneinander vor. Von *Sirenites, Paratibetites* und *Placites* ist bereits die Rede gewesen. Auch *Ussuria, Hauerites* und *Buddhaites* sind an dieser Stelle zu nennen. Es heißt den Tatsachen offenbar Gewalt antun, wenn man die mit Adventivloben versehenen Sireniten als *Pseudosirenites* oder die Placiten ohne Adventivloben als *Paragymnites* aus ihrem natürlichen Zusammenhang reißen und in verschiedenen Ammonitenstämmen aufteilen will.

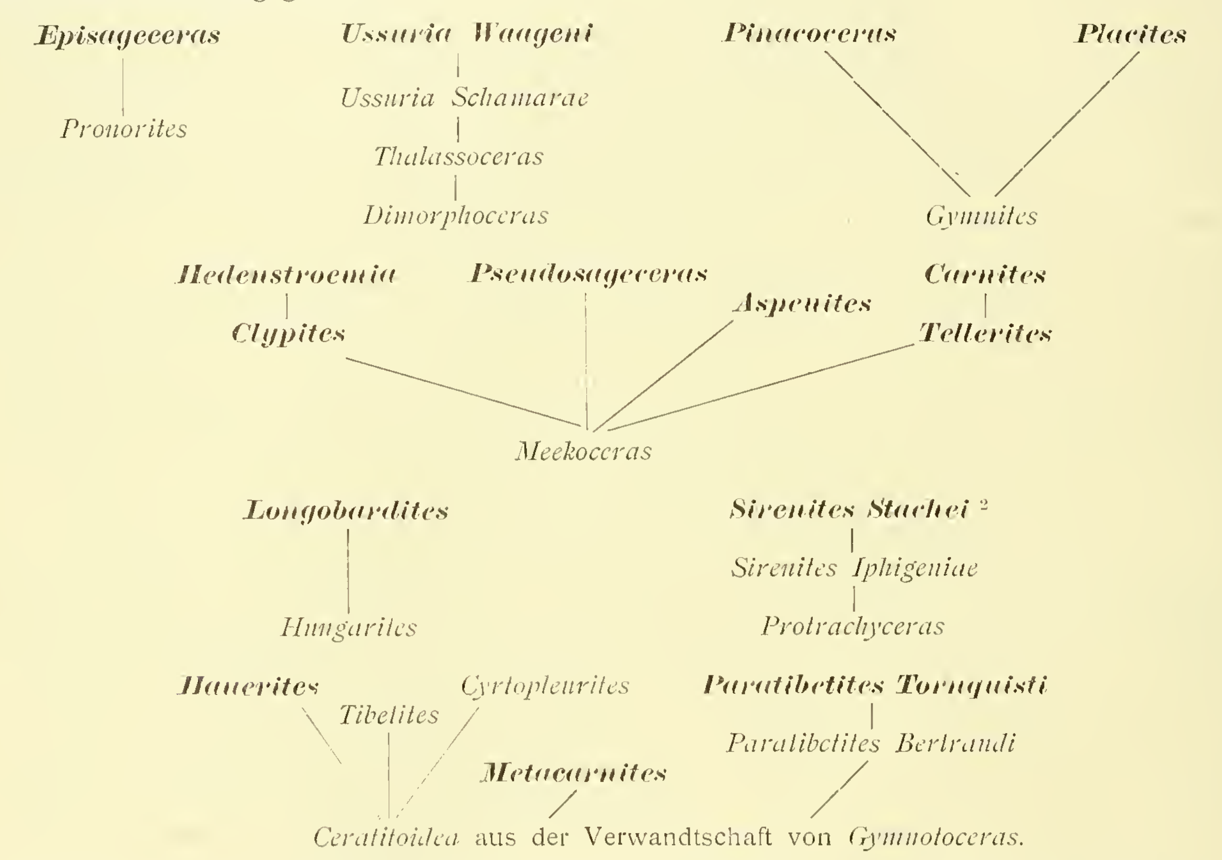
Eine solche Zerreißung erscheint umso willkürlicher, als sie nur der vorgefaßten Idee einer phylogenetischen Zusammengehörigkeit aller Ammoniten mit Adventivloben zuliebe ohne Rücksicht auf die einer derartigen Auffassung widerstreitenden Tatsachen vorgenommen werden könnte. Einen stärkeren Wahrscheinlichkeitsbeweis für die generische Zusammengehörigkeit mehrerer Spezies, die in allen generisch bedeutsamen Merkmalen mit Ausnahme eines einzigen übereinstimmen, kann es doch gar nicht geben, als das Auftreten von Formen, die die Übergänge des einen in das andere, die Differenz begründende Merkmal zeigen. Von *Sirenites Iphigeniae* zu *S. Stachei*, von *Paratibetites Bertrandi* zu *P. Tornquisti* führen alle Übergänge von normalen zu adventiven Loben. Ebenso sehen wir in der ontogenetischen Entwicklung der Suturlinie der *Ussuria Waageni* H. et Sm. den Adventivsattel aus dem Mediansattel allmählich entstehen. Die Suturlinie der erwachsenen *Ussuria Schamarae* Dien. bezeichnet uns einen persistenten Jugendzustand dieser Suturlinie bei *U. Waageni*. Wer die Vertreter der Gattung *Sirenites*, die durch die Erwerbung von Adventivsätteln charakterisiert sind, von *Sirenites* s. s. als *Pseudosirenites* abzutrennen für wünschenswert erachtet, mag dies immerhin tun, aber er muß sich darüber klar sein, daß der Schnitt, den er auf diese Art führt, ein durchaus künstlicher ist und die Tatsache eines generischen Zusammenhanges beider Gruppen nicht aufzuheben vermag. Keinesfalls dürfen für die mit Adventivloben versehenen Sireniten die Vorfahren, beziehungsweise die Stammformen außerhalb der Sireniten mit normaler Lobenstellung gesucht werden.

Es konnte ferner gezeigt werden, daß einzelne Formen von *Pinacoceras* und *Gymnites* derart zwischen diesen beiden Gattungen stehen, daß ihre systematische Stellung kontrovers ist, so daß sie von dem einen Genus zum anderen gewissermaßen eine Brücke schlagen. In ähnlicher Weise vermittelt *Clypites* Waag. einen Übergang zwischen *Meekoceras* Hyatt, das der Adventivloben entbehrt, und *Hedenstroemia* Waag. mit einem wohlausgebildeten Adventivlobus.

In anderen Fällen wieder hat die Untersuchung der ontogenetischen Entwicklung der Lobenlinie ergeben, daß bestimmte triadische Ammonitengenera mit hochspezialisierten Lobenlinien in solchen mit normaler Lobenstellung wurzeln. Es hieße den Wert dieser von Branca, Hyatt und Würtenberger mit so großem Erfolg inaugurierten Untersuchungsmethode gänzlich verkennen, wenn man vor deren Ergebnissen die Augen verschließen wollte. Der vollständigen Übereinstimmung der Jugend-

zustände von *Carnites* mit den altersreifen Formen von *Meekoceras* müssen auch phylogenetische Beziehungen zwischen diesen beiden Gattungen entsprechen.

Alle bisherigen Erfahrungen lehren, daß die mit Adventivelementen ausgestatteten Ammonitengattungen der Triasperiode — weit entfernt, eine stammesgeschichtliche Zusammengehörigkeit untereinander aufzuweisen — ihre nächsten Verwandten in Ammonitengattungen besitzen, die eine Normalsutur zeigen. Die bisher ermittelten Verwandtschaftsverhältnisse sind hier in der Form von Stammbäumen zur Darstellung gebracht.[1]



Es kann wohl kaum einem Zweifel unterliegen, daß *Hedenstroemia* sich von *Meekoceras* ungezwungener ableiten läßt als von irgendeinem Genus in G. v. Arthaber's Familie der *Prodromitidae*, daß *Pseudosageceras* in die Verwandtschaft von *Hedenstroemia* und nicht von *Medlicottia* gehört, daß *Episageceras* und *Beloceras* in ihrem Lobenbau Verschiedenheiten aufweisen, die jede nähere Verwandtschaft ausschließen. Weder der Stamm der *Beloceratea* im Sinne G. v. Arthaber's, noch eine der von ihm innerhalb dieses Stammes errichteten Familien — die *Pinacoceratidae* mit Ausschluß von *Beatites* vielleicht ausgenommen — können als systematische Einheiten aufrecht erhalten werden.

Die Ammoniten mit hochspezialisierten Lobenlinien sind zu allen Zeiten erheblich seltener gewesen als jene mit normalen Suturen. In manchen Perioden der Erdgeschichte, zum Beispiel im Jura, waren sie fast vollständig vom Schauplatz verschwunden. Immerhin war die Anlage zur Bildung von Adventivloben in einer nicht geringen Anzahl von systematisch voneinander weit abstehenden Gattungen vorhanden. Im Laufe der Geschichte der Ammoniten scheint sich diese Anlage immer mehr auf Teile der Suturlinie verschoben zu haben, die von der Externseite entfernter lagen. In der Triasperiode

---

[1] Die im Besitz von Adventivloben befindlichen Gattungen beziehungsweise Arten sind durch fetten Druck kenntlich gemacht.

[2] Damit soll keineswegs gesagt werden, daß *Sirenites Stachei* der direkte Nachkomme des *S. Iphigeniae* oder *Paratibetites Tornquisti* jener des *P. Bertrandi* gewesen sei. Wohl aber darf gesagt werden, daß die norischen Sireniten vom Typus des *S. Stachei* mit geteilten Externsätteln Vorfahren vom Typus des *S. Iphigeniae* mit ganzrandigen Externsätteln in der karnischen Stufe der Obertrias gehabt haben.

reicht die Anlage zur Ausbildung von Adventivloben nicht über den Kopf des Externsattels gegen die Schalenmitte hinaus; in der Kreideperiode sind die inneren Teile des Externsattels und der erste Laterallobus der bevorzugte Schauplatz der Entstehung adventiver Loben und Sättel.

Die Anlage zur Bildung von Adventivloben findet sich, wie das ja von vorneherein selbstverständlich ist, in erster Linie bei den scheibenförmigen Ammoniten mit hoher Mündung, schmalem Querschnitt und engem Nabel. Dennoch erleidet auch diese Regel gelegentliche Ausnahmen, wie das Beispiel der weitnabeligen, mit niedrigen Windungen versehenen *Gonioclymenia* zeigt. Selbst bei globosen Ammoniten (*Shumardites*) sind Adventivloben ausnahmsweise beobachtet worden, obwohl sie in der Trias allen *Arcestoidea* und auch den übrigen Ammoniten mit serialer Lobenstellung (*Cladiscites*) fehlen.

Ammoniten mit Adventivloben sind in der Regel glattschalig oder nur schwach skulpturiert. Das Maximum an Skulptur findet sich bei *Sirenites* und bei gewissen Placenticeraten der Kreide. Als Typus eines Ammoniten mit hochspezialisierter Lobenlinie wird uns jedoch stets eine flache, eng genabelte Scheibe von der Gestalt eines *Beloceras*, *Pinacoceras* oder *Indoceras* erscheinen, die ihren Träger zum Durchschneiden des Wassers bei einer schwimmenden Fortbewegung besonders geeignet macht. Dabei mag der Externteil bald gerundet (*Indoceras*), bald von Marginalkanten begrenzt und abgeplattet (*Sageceras*), bald kantig zugeschärft sein (*Pinacoceras*). Es wäre indessen wohl ein Irrtum, in dem Besitz von Adventivloben ein ausschließlich mit einer nektonischen Lebensweise der Besitzer zusammenhängendes funktionelles Merkmal erblicken zu wollen, da es zum Beispiel auch Gattungen wie *Hoplitoides* v. Koenen zukommt, für deren benthonische Lebensweise Solger[1] gewichtige Gründe ins Feld geführt hat.[2]

Eine direkte Abhängigkeit des Auftretens der Adventivloben von der Schalenform und den Involutionsverhältnissen des Gehäuses scheint nicht zu bestehen. Die letzteren geben uns daher keinen hinreichenden Aufschluß über die unmittelbare Ursache der Entstehung hochspezialisierter Suturlinien. *Aspidites superbiformis* Krafft et Dien. und *Hedenstroemia Mojsisovicsi* Dien. stimmen in allen ihren äußeren Merkmalen nahezu vollständig überein und doch ist die letztere Form mit einem Adventivlobus ausgestattet, die erstere nicht. Bei enggenabelten Triasammoniten von der Gestalt des *Gymnites subclausus* Hau. oder *Pinacoceras Rajah* Dien. ist das Genus ohne Kenntnis der Suturlinie aus der Schalenform allein nicht zu bestimmen. Nur ausnahmsweise, zum Beispiel bei gewissen Pinacoceraten, läßt sich bei einem Schalenexemplar eines Ammoniten ohne Präparation der Lobenlinie mit Bestimmtheit die Anwesenheit von Adventivelementen in der letzteren vorhersagen.

J. v. Pia hat in seiner gedankenreichen Studie »Untersuchungen über die Gattung *Oxynoticeras* und einige damit zusammenhängende allgemeine Fragen« die Vermutung ausgesprochen, daß die fortschreitende Zerschlitzung der Loben bei den Ammoniten mit der Fähigkeit eines Niveauwechsels, einer stärkeren Vertikalbewegung dieser Cephalopoden, in Beziehung stehen könnte.[3] In diesem Sinne würden uns die mit Adventivloben ausgestatteten Ammoniten Formen darstellen, deren Tauchfähigkeit durch die auf eine solche Art erzielte Zerschlitzung, beziehungsweise Verlängerung der Suturlinie erhöht worden ist. Mit einer solchen Auffassung würde auch der Mangel einer auffallenden, rascher Bewegung hinderlichen Schalenverzierung gut übereinstimmen, wie er fast allen Ammoniten mit hochspezialisierter Suturlinie eigentümlich ist. Ob indessen in dieser Vorstellung eine ausreichende ethologische Erklärung der Adventivloben zu finden ist, wage ich umso weniger zu entscheiden, als bekanntlich auch der mit einer sehr einfachen Sutur versehene rezente *Nautilus* ganz beachtenswerte Tauchbewegungen auszuführen vermag.

---

[1] F. Solger, Fossilien der Mungokreide, l. c., p. 216 ff.

[2] Auch H. Douvillé (Evolution et classification des Pulchelliidés, l. c., p. 320) hat die Verbreiterung des externen Ventralabschnittes der Suturlinie, mit der die Bildung adventiver Lobenelemente im Zusammenhange steht, auf eine nektonische Lebensweise der *Pulchelliidae* zurückzuführen versucht.

[3] Abhandlungen der k. k. Geol. Reichsanstalt XXIII., Heft 1, 1914, p. 117 ff.